

Aus der Frauenklinik der Freien Universität Berlin  
im Städtischen Krankenhaus Berlin-Moabit  
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Hörmann)

---

# Die Nabelschnurumschlingung und ihre klinische Bedeutung

Inaugural-Dissertation  
zur  
Erlangung der medizinischen Doktorwürde  
an der  
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von  
Detlef Rossek  
aus Wreschen

1963







Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41550823\\_0070](https://archive.org/details/IA41550823_0070)

Aus der Frauenklinik der Freien Universität Berlin  
im Städtischen Krankenhaus Berlin-Moabit  
(Direktor: Prof. Dr. med. G. Hörmann)

---

# Die Nabelschnurumschlingung und ihre klinische Bedeutung

Inaugural-Dissertation  
zur  
Erlangung der medizinischen Doktorwürde  
an der  
Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin

vorgelegt von  
Detlef Rosseck  
aus Wreschen

Dekan: Professor Dr. med. Alfred H. W i t t  
Referent: Professor Dr. med. Georg H ö r m a n n  
Korreferent: Professor Dr. med. Horst G a n s a u



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der  
Freien Universität Berlin.

Promoviert am: 15. August 1967

## INHALTSÜBERSICHT

|                                                                                                                                                           | <u>Seite</u> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| I. EINLEITUNG                                                                                                                                             | 6            |
| II. LITERATURÜBERSICHT                                                                                                                                    | 7            |
| III. MATERIAL UND METHODIK                                                                                                                                | 10           |
| A. Das Material                                                                                                                                           | 10           |
| B. Die Methodik                                                                                                                                           | 11           |
| 1. Die Beobachtung der Geburten                                                                                                                           | 11           |
| 2. Die Messung der Nabelschnurlänge                                                                                                                       | 11           |
| 3. Die Bestimmung der Nabelschnurdicke                                                                                                                    | 12           |
| IV. UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DER<br>NABELSCHNURUMSCHLINGUNG UND EINZELNEN GEBURTSFAK-<br>TOREN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES SCHRIFTTUMS | 13           |
| A. Die Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung<br>und ihre Abhängigkeit von einzelnen Geburts-<br>faktoren                                                 | 13           |
| 1. Die Häufigkeit der Nabelschnurum-<br>schlingung                                                                                                        | 14           |
| a. Berichte aus dem Schrifttum                                                                                                                            | 14           |
| b. Eigene Ergebnisse                                                                                                                                      | 16           |
| 2. Das Verhältnis von Erstgebärenden zu<br>Mehrgebärenden bei Nabelschnurum-<br>schlingung                                                                | 18           |
| a. Literaturübersicht                                                                                                                                     | 18           |
| b. Eigene Untersuchungen                                                                                                                                  | 20           |
| 3. Das Verhältnis von Knaben zu Mädchen                                                                                                                   | 21           |
| 4. Die Art der Umschlingung                                                                                                                               | 22           |
| a. Berichte aus dem Schrifttum                                                                                                                            | 22           |
| b. Eigenes Material                                                                                                                                       | 25           |

|    |                                                                                               |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 5. | Die Länge der Nabelschnur und ihre Bedeutung für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung | 28 |
| a. | Übersicht über die Literatur                                                                  | 28 |
| b. | Eigene Ergebnisse                                                                             | 30 |
| 6. | Die Dicke der Nabelschnur                                                                     | 33 |
| 7. | Die Insertion der Nabelschnur                                                                 | 35 |
| B. | Der Einfluß der Nabelschnurumschlingung auf das Wohlergehen des Kindes und den Geburtsablauf  | 37 |
| 1. | Störung der fetalen Blutzirkulation durch Nabelschnurumschlingung                             | 37 |
| 2. | Die Folgen einer Störung der Nabelschnur-zirkulation                                          | 41 |
| 3. | Die Abschnürung des Halses oder der Extremitäten durch die umschlungene Nabelschnur           | 44 |
| 4. | Die Beeinflussung der Kindslage durch die umschlungene Nabelschnur                            | 46 |
| 5. | Nabelschnurumschlingung und vorzeitiger Blasensprung                                          | 50 |
| 6. | Geburtsgewicht und Nabelschnurumschlingung                                                    | 51 |
| 7. | Der Ablösungsmodus der Plazenta bei Nabelschnurumschlingung                                   | 52 |
| C. | Die echten Knoten der Nabelschnur                                                             | 55 |
| 1. | Übersicht über das Schrifttum                                                                 | 55 |
| 2. | Eigene Beobachtungen                                                                          | 57 |
| D. | Die Ätiologie, Diagnose und Therapie der Nabelschnurumschlingung                              | 60 |
| 1. | Die Ätiologie                                                                                 | 60 |

|                                         |    |
|-----------------------------------------|----|
| 2. Die Diagnose                         | 61 |
| 3. Therapie der Nabelschnurumschlingung | 63 |
| V. DISKUSSION DER ERGEBNISSE            | 64 |
| VI. ZUSAMMENFASSUNG                     | 66 |
| VII. LITERATURVERZEICHNIS               | 69 |

## I. EINLEITUNG

Die Nabelschnur stellt nach Schluß der embryonalen Leibesöhle den zu erheblicher Länge heranwachsenden Haftstrang dar, welcher vom Nabel des Kindes zur fetalen Seite der Plazenta zieht. Morphologisch erscheint der Funiculus umbilicalis als meist kleinfingerdicker, fast stets spiralg gedrehter Strang, der eine durchschnittliche Länge von 50-60 cm (SCHMIDT-ELMENDORFF) aufweist und in der Regel zwei Arterien und eine Vene enthält, welche in ein schützendes Gewebe, die WHARTON'sche Sulze, eingebettet sind. Funktionell ist die Nabelschnur ein Organ, welches einerseits durch die Verbindung mit der Plazenta den fetalen Blutkreislauf gewährleistet, andererseits die Beweglichkeit der Frucht während der Schwangerschaft und unter der Geburt ermöglicht. Aus dieser Doppelfunktion, deren Komponenten diametral entgegengesetzte Anforderungen an die Länge des Nabelstranges stellen, können zahlreiche Gefahren für das Kind erwachsen, von denen in dieser Arbeit besonders diejenigen behandelt werden sollen, die ihre Ursache in einer Umschlingung kindlicher Teile durch die Nabelschnur oder der damit eng zusammenhängenden Bildung echter Nabelschnurknoten haben bzw. haben könnten. Dabei wollen wir einmal die Frage nach der Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung stellen und an unserem Material prüfen, ob diese von einzelnen Geburtsfaktoren, etwa der Länge, der Dicke oder der Insertion der Nabelschnur abhängig ist. Zum anderen wollen wir uns mit dem Einfluß der Nabelschnurumschlingung auf das Wohlergehen des Kindes befassen und untersuchen, welche Störungen des Geburtsablaufes durch eine umschlungene Nabelschnur bedingt sein können, um so einen Eindruck von der klinischen Bedeutung der Nabelschnurumschlingung zu vermitteln.

## II. LITERATURÜBERSICHT

Bei der großen Häufigkeit der Nabelschnurumschlingungen (die Mehrzahl der Autoren rechnet auf jede 4.-5. Geburt einen Fall von Nabelschnurumschlingung) darf man wohl annehmen, daß dieses Ereignis den Geburtshelfern schon seit alters her bekannt war, wenn auch die frühesten Beschreibungen erst von HIPPOKRATES überliefert sind (NEUGEBAUER). HIPPOKRATES beschäftigte sich auch bereits mit der Ätiologie der Nabelschnurumschlingungen. Er stellte sich deren Entstehung als Folge des von ihm angenommenen Umstürzens des Kindes im Uterus von der Beckenendlage zur Kopflage am Ende der Schwangerschaft, Culbute genannt, vor. Die Umschlingungen um den Hals und um die Schultern des Fetus hielt HIPPOKRATES für besonders gefährlich, da er der Meinung war, daß dadurch das Kind in Querlage versetzt werden könne. - Seither haben sich die Anschauungen sowohl über die Entstehung als auch über die Bedeutung der Nabelschnurumschlingungen für den Geburtsverlauf und das Wohlergehen des Kindes vielfach gewandelt. So behauptete PARÉ im 16. Jahrhundert, die Nabelschnur sei den meisten Kindern drei- bis viermal um den Hals oder die Schenkel gewunden; er maß dieser Erscheinung jedoch keine Bedeutung bei. Nach Ansicht von FASBENDER war der Franzose MAURICEAU (1637-1709) der Erste, der eine Geburtserschwerung infolge Nabelschnurumschlingung um den Hals oder einen Arm beschrieb, wobei durch die relative Kürze der Nabelschnur der Kindskörper zurückgehalten wurde. MAURICEAU schenkte auch als Erster den echten Knoten des Nabelstranges größere Aufmerksamkeit und berichtete bereits über acht Fälle von einfachen Knoten in der Nabelschnur. Das Zustandekommen dieser Anomalie erklärte er als Folge eines Hindurchschlüpfens des Fetus durch eine kreisförmige Nabelschnurschlinge (NEUGEBAUER). Auch PEU und DE LA MOTTE,

beide Zeitgenossen und Landsleute MAURICEAU's, berichteten über beobachtete Nabelschnurumschlingungen und nahmen ebenfalls eine ungünstige Wirkung dieser Erscheinung auf die Lage des Kindes und dessen Austritt an. - LEHMANN trat im 18. Jahrhundert mit der Auffassung hervor, daß alle Formen der Umschlingung als eine regelwidrige Erscheinung anzusehen seien; sie würden jedoch nur unter der Geburt das kindliche Leben in Gefahr bringen. Für die Hauptursache der Entstehung einer Nabelschnurumschlingung hielt LEHMANN die abnorme Länge des Nabelstranges. - Im 19. Jahrhundert wurde die Gefährlichkeit der Nabelschnurumschlingungen von zahlreichen Autoren bestritten. So schloß WIGAND aus der Tatsache der großen Häufigkeit umschlungener Nabelschnüre, daß "diese Lage des Nabelstranges die gewöhnlichste" sei. STEIN und MICHAELIS sahen in der Nabelschnurumschlingung sogar eines der Hauptmittel, deren die Natur sich bediene, um dem Vorfall der Nabelschnur vorzubeugen. Eine ähnliche Auffassung vertrat auch NEUGEBAUER in seinem 1858 erschienenen Buch "Morphologie der menschlichen Nabelschnur", in welchem bereits eine umfassende Darstellung aller, mit der menschlichen Nabelschnur zusammenhängenden Probleme zu finden ist. NEUGEBAUER unterschied jedoch zwischen "physiologischen" und "pathologischen" Nabelschnurumschlingungen. Erstere dachte er sich folgendermaßen entstanden: Die Nabelschnur, welche zu Beginn der Schwangerschaft rascher wächst als der Eihöhlendurchmesser, veranlaßt den Embryo zu Umdrehungen um seine vertikale Achse, indem sie an der Innenwand der Eihöhle entlangkriecht. Wenn dann schließlich der Nabelstrang und der Eihöhlendurchmesser in ein gleichbleibendes Wachstumsverhältnis gekommen sind, erscheint die Nabelschnur um das Kind geschlungen. Auf diese Art und Weise könnten nach NEUGEBAUER's Ansicht Nabelschnurumschlingungen bis zur 13. Schwangerschaftswoche entstehen. Die "pathologischen" Umschlingungen sollten die Folge stärkerer, plötzlich und in

unbestimmter Richtung erfolgender Bewegungen des Fetus und der Nabelschnur sein, wie sie bei allen heftigen Erschütterungen des mütterlichen Körpers angenommen werden. AHLFELD vertrat gleichfalls die Auffassung, daß in Fällen von abnorm langem Nabelstrang durch Umschlingung der Überschul an Länge gleichsam aufgehoben und dadurch die Disposition zum Nabelschnurvorfall beseitigt bzw. verringert werden kann.

Um die Jahrhundertwende war die Nabelschnurumschlingung Gegenstand zahlreicher Dissertationen (BLUME, DRUFFEL, BRUTTAN, SMOLIBOCKI, TEICHNER, BÜSCHER, MAEURER, ZACHARIAS, KUNZE, PAUSE, SARCHI und WISCHER), in denen übereinstimmend auf die Tatsache hingewiesen wurde, daß durch die Umschlingung der Nabelschnur erhebliche Gefahren für das Kind entstehen können. Hinsichtlich der Frage der Ätiologie der Nabelschnurumschlingungen beschränkten die Autoren sich jedoch mit dem Hinweis auf die Faktoren, welche eine Umschlingung begünstigen können, wie abnorme Länge der Nabelschnur und reichliche Mengen Fruchtwasser. - Erst die Arbeiten von SELLHEIM (1922) stellten die Überlegungen zur Frage der Ätiologie der Nabelschnurumschlingungen auf eine ganz neue Grundlage. SELLHEIM sah die Hauptursache für die Entstehung einer Umschlingung in der Übertragung von Drehimpulsen (hergerufen durch plötzliche drehende Bewegungen der Mutter) auf den im Fruchtwasser frei beweglichen Fetus. Diese Drehimpulse sollen zu Torsionen der Nabelschnur führen, aus welchen sich infolge der Steifheit und des Turgors des Nabelstranges Schlingen bilden, in die der Fetus hinein- und durch die er auch hindurchschlüpfen kann. Diese Theorie, zu deren Stützung SELLHEIM auch eindrucksvolle Experimente durchgeführt hat, ist seither von nahezu allen Autoren auf diesem Gebiet, insbesondere von GRAUPNER und GÖSSLER, akzeptiert worden. Lediglich SCHÄFER und v. MIKULICZ-RADECKI lehnen SELLHEIM's Auffassungen ab und machen Eigenbewegungen des Kindes für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung

verantwortlich. - In den letzten Jahren befassten sich ASLANOVA, SHUI und EASTMAN, BALTZER, KYNAZEVA, PUIG Y ROIG, REISS, HORWITZ, FINN und MASTROTA, CHAMOV und STANEV, CRAWFORD, KOHOUTEK, SCHÄFER, DIPPEL und FISHER insbesondere mit der Frage der Häufigkeit der Nabelschnurumschlingungen und den Gefahren, welche dem Kinde aus einer Umschlingung erwachsen können. - Da zahlreiche Autoren nur zu einzelnen Aspekten des mit der Nabelschnurumschlingung zusammenhängenden Fragenkomplexes Stellung nehmen, haben wir es für zweckmäßig gehalten, in den einzelnen Abschnitten dieser Arbeit kurz auf die entsprechende Literatur einzugehen.

### III. MATERIAL UND METHODIK

#### A. Das Material

Als Material liegen dieser Arbeit 300 fortlaufend registrierte Geburten zugrunde, welche in der Zeit vom 8. 3. - 30. 5. 1965 in der Universitäts-Frauenklinik im Städtischen Krankenhaus Berlin-Moabit zur Beobachtung kamen. Dabei haben wir besonderen Wert darauf gelegt, daß alle in diesen Zeitraum fallenden Entbindungen protokolliert wurden, um zu vermeiden, daß die Aussagekraft unserer Ergebnisse durch eine Selektion der Fälle gemindert wird. Bei den 300 Geburten kamen einmal Zwillinge und einmal sogar Drillinge zur Welt, so daß unser Material insgesamt 303 Neugeborene umfaßt.

## B. Die Methodik

### 1. Die Beobachtung der Geburten

Der Verfasser war während des oben angegebenen Zeitraumes internatsmäßig in der Frauenklinik untergebracht. Er war somit in der Lage, die überwiegende Mehrzahl der Entbindungen selbst zu beobachten und in den Fällen, in denen dies ausnahmsweise nicht möglich war, die Hebamme und den bei der Geburt anwesenden Arzt noch am gleichen Tage eingehend über den Geburtsverlauf zu befragen. Die bei der Beobachtung gewonnenen Daten wurden unmittelbar nach der Entbindung protokolliert.

### 2. Die Messung der Nabelschnurlänge

Beim Studium der Arbeiten, die sich mit der Länge der Nabelschnur beschäftigen, fiel uns auf, daß die Technik der Längenmessung, bei der nicht unerhebliche Fehlerquellen zu berücksichtigen sind, gar nicht erwähnt wird und daß der nach der Abnabelung am Kinde verbleibende Nabelschnurrest je weils geschätzt wurde (FOG, SCHÄFER). Um bei unseren Messungen möglichst standardisierte Bedingungen zu haben und vermeidbare Fehlerquellen auszuschließen, haben wir alle Nabelschnüre in der gleichen Anordnung und zwar auf einem Tisch gemessen. Dabei wurde die Höhe der Plazenta durch Korkplatten ausgeglichen, um ein Durchhängen des Nabelstranges zu vermeiden. Sämtliche Messungen wurden vom Verfasser selbst vorgenommen. Der nach der Abnabelung am Kinde verbleibende Nabelschnurrest wurde von den Hebammen mit einem

sterilen Meßstab gemessen und in unsere Berechnungen mit-  
einbezogen.

### 3. Die Bestimmung der Nabelschnurdicke

Einer einwandfreien Bestimmung der Nabelschnurdicke stehen nicht unerhebliche Schwierigkeiten gegenüber. So ist eine Dickenbestimmung vor der Abnabelung (also unter physiologischen Verhältnissen) im normalen Klinikbetrieb, noch dazu an einer großen Zahl von Fällen, nicht durchführbar und stellt auch für Mutter und Kind eine kaum zumutbare Belastung dar. Der Untersucher ist somit von vornherein auf den ausgebluteten, nicht mehr funktionstüchtigen Nabelstrang angewiesen, welcher nach der Ausstoßung der Plazenta als Rest an dieser verbleibt. Dabei stehen ihm verschiedene Methoden zur Verfügung, die jedoch alle mit nicht unwesentlichen Fehlerquellen belastet sind. Naheliegender wäre zunächst die Dickenbestimmung mittels einer Schiebelehre, die aber nur dann exakte Werte ergibt, wenn der Nabelstrang im Querschnitt kreisrund ist, was bei nur wenigen Nabelschnüren der Fall ist. Weiterhin könnte man, wie es schon NEUGEBAUER vorgeschlagen hat, die Nabelschnurgefäße an ein Pumpensystem anschließen und einem bestimmten Druck aussetzen, um so physiologische Verhältnisse nachzuahmen oder zumindest vergleichbare Bedingungen zu schaffen. Technisch einfacher wäre es, den Funiculus zu wiegen und sein Gewicht in Relation zur Länge zu setzen. Bei diesem Verfahren würde aber das in den Nabelschnurgefäßen verbliebene Blut eine erhebliche Fehlerquelle darstellen.

In Kenntnis dieser Schwierigkeiten und in dem Bemühen, einen einigermaßen brauchbaren Parameter für die Dicke der Nabelschnur zu finden, haben wir uns entschlossen, die Wasserverdrängung kleiner Nabelschnurstücke zu messen. Bei die-

sen Stücken, die aus genau definierten Stellen des Nabelstranges entnommen wurden, war es möglich, etwa vorhandene Blutreste vollständig auszuspülen. Wir gingen jeweils so vor, daß wir an drei Stellen der Nabelschnur (5 cm von der Abnabelungsstelle, 5 cm von der Plazenta entfernt und aus der Mitte) je 2 cm herausschnitten, von eventuell vorhandenen Blutresten säuberten und die Wasserverdrängung dieser Stücke in einem Meßglas bestimmten. Dabei zeigte es sich, daß der Wert aus der Nähe der Abnabelungsstelle den größten Schwankungen unterworfen war, vermutlich eine Folge des durch die Nabelklemmen hervorgerufenen Ödems in der WHARTON'schen Sulze. Der Wert des aus der Mitte der Nabelschnur gewonnenen Stückes zeigte die geringsten Schwankungen und war auch der jeweils niedrigste, so daß man annehmen darf, daß er von sekundären Veränderungen am wenigsten betroffen war und sich daher als Vergleichsgrundlage am besten eignet.

#### IV.    UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE BEZIEHUNGEN ZWISCHEN DER NABELSCHIURUMSCHLINGUNG UND EINZELNEN GEBURTSFAK- TOREN UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DES SCHRIFTTUMS

##### A.    Die Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung und ihre Abhängigkeit von einzelnen Geburtsfaktoren

In diesem Teil der Arbeit wollen wir zunächst die Frage nach der Frequenz der Nabelschnurumschlingung stellen und uns mit den Gründen befassen, welche für die so unterschiedlichen Angaben in der Literatur eine Rolle spielen. Weiterhin wollen wir die in den letzten 20 Jahren einhellig vertretene Ansicht, daß die Nabelschnurumschlingung bei Erstgebärenden häufiger sei als bei Mehrgebärenden, an unserem Ma-

terial nachprüfen, desgleichen das Verhältnis von Knaben zu Mädchen bei Fällen von Umschlingung. Nach einem Kapitel über die Art der Umschlingung soll dann die Bedeutung der Länge und der Dicke des Nabelstranges für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung untersucht werden. Schließlich wollen wir versuchen, eine Antwort auf die Frage zu geben, ob die Art der Nabelschnurinsertion für die Entstehung einer Umschlingung eine Rolle spielt.

## 1. Die Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung

### a. Berichte aus dem Schrifttum

Mitteilungen über die Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung und eine systematische Registrierung dieser Erscheinung finden sich in der Literatur etwa seit dem Beginn des 19. Jahrhunderts (NEUGEBAUER). Seither ist eine Vielzahl von Untersuchungen über die Frequenz der Nabelschnurumschlingungen veröffentlicht worden, deren Ergebnisse im folgenden kurz diskutiert und mit dem eigenen Material verglichen werden sollen. - Die Mehrzahl der Autoren fand bei jeder 4.- 5. Geburt eine umschlungene Nabelschnur, also in 20-25% aller Fälle. Zu diesem Ergebnis kamen KOHLSCHÜTTER, CARUS, VEIT, SPIEGELBERG, SEDLACZEK, v. HECKER, ZACHARIAS, BUSCH, BUMM, DRUFFEL, AHLFELD, SÄNGER, PAUSE, WACHENFELDT, FRIST, DEMME, JESS, TAGUCHI, REISS, GRAUPNER, NADJMI, YAMADA, GRIDCIK, STOECKEL, SCHMIDT-ELMENDORFF, SHUI und EASTMAN, THOMAS und GÖSSLER. Eine etwas größere Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung registrierten SPELLACY, GRAVEM und FISCH (26,6%), HUETER (26,6%), v. WINCKEL (25-28%), HORWITZ, FINN und MASTROTA (27,8%), BRUTTAN (28%) und DIPPEL (28,5%). In mehr

als 30% aller Entbindungen sahen lediglich PUIG Y ROIG (30,68%), SINNATHURAY (32,6%), KYNAZEVA (etwa 33%) sowie CHAMOV und STANEV (33,7%) eine Umschlingung kindlicher Teile durch die Nabelschnur. Demgegenüber ist die Zahl der Autoren, die z.T. weit geringere Frequenzen als 20% mitteilten, relativ groß. HAASE, v. SIEBOLD, NEUGEBAUER, ROSEN, SARCHI, H. KUNZE, WALKER und PYE, MC CAFFREY und ASLANOVA beobachteten eine Nabelschnurumschlingung in 15-20%, SMOLIBOCKI, WEIDEMANN, MAEURER, KOHOUTEK und FISHER sogar nur in 10-15% ihrer Fälle. Eine noch geringere Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung ermittelten KARBAUM (5,8%), TEICHNER (7,11%), DI TERLIZZI und ROSSI (6,35%), SCHÄFER (6,5%) und PACI (5%) bei ihren Untersuchungen. Die Beurteilung dieser Ergebnisse wird durch die Tatsache etwas erschwert, daß einige Autoren (z.B. v. HECKER) nur die Halsumschlingungen, andere (z. B. DRUFFEL) sogar nur die Halsumschlingungen bei Schädellagen in ihre Berechnungen einbezogen. Im allgemeinen wurden jedoch alle Arten von Nabelschnurumschlingung berücksichtigt. Es müssen also andere Gründe dafür maßgebend sein, daß sich in der Literatur zu einem relativ klar definierten Tatbestand so unterschiedliche Zahlenangaben finden. Immerhin liegt zwischen dem Wert von PACI, der nur in 5% aller Geburten eine umschlungene Nabelschnur fand, und jenem von CHAMOV und STANEV, welche ein solches Ereignis in 33,7% der Fälle beobachteten, eine ganz erhebliche Differenz. BRUTTAN führt die unterschiedlichen Ergebnisse der einzelnen Untersucher auf regionale Besonderheiten zurück. Er fand bei den Esten eine durchschnittlich längere Nabelschnur (61 cm) und sieht darin die Erklärung für die relativ große Anzahl von Nabelschnurumschlingungen in seinem Material. - Die Hauptursache für die so stark voneinander abweichenden Zahlenangaben dürfte allerdings die mangelnde Registrierung der Nabelschnurumschlingung sein, da diese meist nur bei Besonderheiten im Geburtsablauf (wie schwankenden kindlichen

Herztönen, Asphyxie der Neugeborenen etc.) oder bei mehrfacher Umschlingung von der Hebamme im Krankenblatt vermerkt wird. Damit aber sind alle Untersuchungen, die sich auf die Auswertung von Krankenblättern oder Geburtsprotokollen stützen, von vornherein mit einer ganz erheblichen Fehlerquelle belastet. Hierauf weisen insbesondere SCHÄFER und WACHENFELDT hin. In der Arbeit von SCHÄFER zum Beispiel, in welcher das Geburtenmaterial von 7 Jahren (insgesamt 9 000 Entbindungen) ausgewertet wurde, finden sich in den einzelnen Jahren Schwankungen hinsichtlich der Frequenz der Nabelschnurumschlingung von 1,99% (1957) bis 12,13% (1960). Die Ursache dieser Differenzen wurde auch von der Verfasserin in einer mangelhaften Registrierung durch die Hebammen gesehen. SCHÄFER korrigierte aus diesem Grunde ihren errechneten Wert von 6,5% und schätzte die Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung auf "etwa 10% aller Fälle".

#### b. Eigene Ergebnisse

In Kenntnis der oben aufgezeigten Fehlerquelle wurde bei dieser Arbeit besonderer Wert auf eine genaue Registrierung aller Nabelschnurumschlingungen gelegt. Deshalb verzichteten wir auf die Auswertung einer großen Zahl von Geburtsprotokollen und gaben der exakten Beobachtung einer relativ geringen Anzahl von Entbindungen den Vorzug. - Unter den 300 beobachteten Geburten fanden wir 91 Fälle von Nabelschnurumschlingung; das entspricht einer Häufigkeit von 30,33%. - Ein Konfidenzschluß auf 10 000 Fälle ergab bei einem Sicherheitsgrad von 95% ein Konfidenzintervall mit den Intervallgrenzen von  $3033 \pm 519$ . Das bedeutet folgendes: Hätten wir nach unserem Beobachtungsverfahren 10 000 Entbindungen registriert, was bei einem Geburtendurchschnitt unserer

Klinik von etwa 1 200 Entbindungen pro Jahr einem Beobachtungszeitraum von über 8 Jahren entspräche, so hätte der Anteil der Fälle von Nabelschnurumschlingung am Gesamtmaterial mit 95%iger Sicherheit mindestens 25,14% und höchstens 35,52% betragen. - Ein Vergleich mit dem Schrifttum zeigt, daß nur die Werte relativ weniger Autoren in diesem Bereich liegen, während die Mehrzahl der Untersucher umschlungene Nabelschnüre in ihrem Material in z.T. weit geringeren Prozentsätzen fand. - Bei einer nachträglichen Durchsicht der Geburtsprotokolle der dieser Arbeit zugrunde liegenden 300 Geburten fanden wir, daß lediglich 53 der 91 von uns registrierten Nabelschnurumschlingungen von den Hebammen eingetragen worden waren. Dabei war eine deutliche Tendenz zur genaueren Registrierung unter dem Einfluß dieser Arbeit festzustellen, denn während im ersten Monat des Beobachtungszeitraumes nur 9 von 29 Umschlingungen (31,03%) im Krankenblatt vermerkt wurden, waren es im dritten Monat bereits 26 von 34 (76,47%) tatsächlich zur Beobachtung gekommenen Nabelschnurumschlingungen. Hätten wir uns also nur auf die Geburtsprotokolle gestützt, würde unser Ergebnis bei den gleichen 300 Entbindungen nur 17,66% Nabelschnurumschlingungen betragen. Dieser Wert entspricht im Gegensatz zu dem tatsächlichen Resultat den Angaben einer weit größeren Anzahl von Autoren. - Wir glauben, mit diesem Vergleich auf die Hauptfehlerquelle bei der Berechnung der Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung hingewiesen und eine Erklärung für die so unterschiedlichen Literaturangaben zu dieser Frage gegeben zu haben. Zugleich sehen wir in dem Ergebnis dieser Gegenüberstellung eine eindrucksvolle Bestätigung für die Richtigkeit des bei dieser Arbeit eingeschlagenen Weges.

## 2. Das Verhältnis von Erstgebärenden zu Mehrgebärenden bei Nabelschnurumschlingung

### a. Literaturübersicht

Nahezu alle Autoren, die in den letzten Jahren zu dieser Frage Stellung genommen haben, nehmen an, daß die Nabelschnurumschlingung bei Erstgebärenden häufiger anzutreffen sei als bei Mehrgebärenden (GRAUPNER, SCHMIDT-ELMENDORFF, ASLANOVA, SCHÄFER). Nach Ansicht von SCHÄFER ist TAGUCHI sogar der einzige, der eine größere Häufigkeit umschlungener Nabelschnüre bei Multiparae erwartet. Er vertritt die Auffassung, daß bei Mehrgebärenden infolge der Schlaffheit der Bauchdecken eine größere Beweglichkeit des Fetus gewährleistet sei und es dadurch häufiger zu Nabelschnurumschlingungen komme. Dagegen schreibt SCHMIDT-ELMENDORFF im Handbuch der Geburtshilfe von SEITZ-AMREICH: "Die große Beweglichkeit der Frucht ist nicht gebunden an die schlafferen Bauchdecken und die größere Dehnbarkeit des Uterus bei Mehrgebärenden. Es sind im Gegenteil I.-Para bevorzugt." - TUMA, ASLANOVA, NADJMI, GRAUPNER, SMOLIBOCKI, MAEURER, SOLI, TEICHNER und SCHÄFER kamen bei ihren Untersuchungen ebenfalls zu dem Ergebnis, daß die Primiparae in stärkerem Maße von Nabelschnurumschlingungen betroffen sind als die Multiparae. Die Werte von ASLANOVA, SMOLIBOCKI, NADJMI, TUMA und TEICHNER müssen jedoch mit Vorsicht betrachtet werden, da die Autoren lediglich die Fälle von Nabelschnurumschlingung in ihrem Material nach Erst- und Mehrgebärenden aufschlüsselten, ohne deren Anteil am Gesamtmaterial anzugeben. In den Dissertationen von GRAUPNER und SCHÄFER sind die Unterschiede zwischen Primiparae und Multiparae so gering, daß sie praktisch vernachlässigt werden können. Auf diesen Tatbestand weisen auch

die Verfasser hin. SOLI gibt keine eigenen Werte an, so daß von den oben genannten Autoren nur MAEURER übrigbleibt, der Erstgebürenden ein Verhältnis umschlungener zu nicht umschlungenen Nabelschnüren von 1 : 7,9 und bei Mehrgebürenden von 1 : 10,3 ermittelte. Bei der geringen Gesamtzahl von Nabelschnurumschlingungen, die bei MAEURER angegeben wird (11,32%), darf man aber vermuten, daß eine beträchtliche Zahl von Umschlingungen seiner Registrierung entgangen sind, wodurch natürlich die Aussagekraft seiner Werte gemindert wird. - Im Gegensatz zu SCHÄFER fanden wir in der Literatur jedoch auch Autoren, deren Untersuchungen auf eine größere Häufigkeit der Nabelschnurumschlingungen bei Mehrgebürenden hindeuten. Die Werte dieser Autoren sind in Tab. 1 zusammengestellt. Neben BRUTTAN, PAUSE und MC CAFFREY nimmt auch KOHOUTEK an, daß eine umschlungene Nabelschnur bei Multiparae häufiger anzutreffen sei.

| Autor      | Anzahl der Fälle | Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung |                |
|------------|------------------|----------------------------------------|----------------|
|            |                  | bei Primiparae                         | bei Multiparae |
| BRUTTAN    | 500              | 26 %                                   | 30 %           |
| PAUSE      | 1149             | 23,1 %                                 | 27,5 %         |
| MC CAFFREY | 3041             | 14,9 %                                 | 18,3 %         |

Tab. 1 Ergebnisse einzelner Autoren, welche bei Mehrgebürenden eine größere Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung fanden als bei Erstgebürenden.

b. Eigene Untersuchungen

Wie oben bereits angegeben wurde, fanden wir bei der Beobachtung von 300 Geburten 91 Fälle von Nabelschnurumschlingung. Dabei handelte es sich 44 mal um Erstgebärende und 47 mal um Mehrgebärende. In Abb. 1 sind diese Verhältnisse noch einmal schematisch dargestellt.

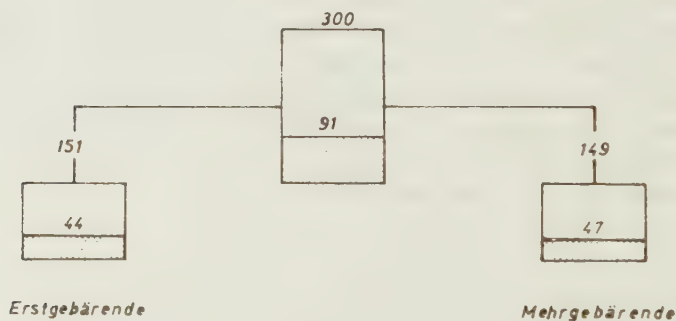


Abb. 1 Das Verhältnis von Erstgebärenden zu Mehrgebärenden in unserem Gesamtmaterial. Die schraffierten Felder markieren den Anteil der Nabelschnurumschlingungen.

Bei einem Verhältnis von Primiparae zu Multiparae im Gesamtmaterial von 151 : 149 ergibt sich bei den Erstgebärenden eine Häufigkeit umschlungener Nabelschnüre von 29,1% gegenüber 31,5% bei Mehrgebärenden. - Ein Test auf Gleichheit zweier Mittelwerte, welchem wir auch die Ergebnisse der anderen Autoren, soweit sie die dafür erforderlichen Zahlen an-

gegeben hatten, unterwarfen, ergab jedoch, daß der Unterschied in der Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung zwischen Erst- und Mehrgebärenden weder in unserem eigenen Material noch bei irgendeinem anderen Untersucher signifikant ist. Wir möchten daraus den Schluß ziehen, daß es für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung ohne Bedeutung ist, ob es sich bei der Mutter um eine Erst- oder um eine Mehrgebärende handelt, zumal sich nach unseren Feststellungen die Zahl der Autoren, welche eine größere Anzahl von Umschlingungen entweder bei Primiparae oder bei Multiparae fanden, ungefähr die Waage hält.

### 3. Das Verhältnis von Knaben zu Mädchen

Für das Verhältnis von Knaben zu Mädchen bei Fällen von Nabelschnurumschlingung gilt das gleiche wie für das von Erst- zu Mehrgebärenden. Es finden sich in der Literatur sowohl Autoren, welche eine größere Häufigkeit umschlungener Nabelschnüre bei Mädchen fanden (z.B. MAEURER), als auch Verfasser, in deren Material die Knaben bei Fällen von Nabelschnurumschlingung überwiegen (z.B. PAUSE). GRAUPNER und SCHÄFER, die in ihren Dissertationen eine große Anzahl von Fällen auswerteten, sahen hinsichtlich der Frequenz der Nabelschnurumschlingungen keinen Unterschied zwischen männlichen und weiblichen Neugeborenen. - Bei den 303 Kindern, welche bei den dieser Arbeit zugrunde liegenden 300 Geburten zur Welt kamen, lautet das Verhältnis von Knaben zu Mädchen 159 : 144. Eine umschlungene Nabelschnur sahen wir 44 mal bei Knaben und 47 mal bei Mädchen. Daraus läßt sich für die männlichen Neugeborenen eine Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung von 27,67% und für die weiblichen von 32,64% berechnen. Ein Test auf Gleichheit zweier Mittel-

werte ergab jedoch auch hier, daß der Unterschied nicht signifikant ist. Nach unseren Feststellungen besteht also hinsichtlich der Häufigkeit der Nabelschnurumschlingungen keine Differenz zwischen Knaben und Mädchen.

#### 4. Die Art der Umschlingung

##### a. Berichte aus dem Schrifttum

Theoretisch wäre eine Umschlingung um nahezu jeden Teil des kindlichen Körpers vorstellbar, und tatsächlich sind auch Mitteilungen über beinahe jede denkbare Art der Nabelschnurumschlingung vorhanden. TAGUCHI unterschied bei einer Einteilung nach Sitz, Weise, Richtung und Grad der Umschlingung sogar insgesamt 188 verschiedene Arten der Nabelschnurumschlingung. - Nach übereinstimmenden Berichten aller Autoren ist von allen denkbaren Formen der Umschlingung diejenige um den Hals des Kindes die mit Abstand häufigste. Im Material der meisten Untersucher sind 80-90% der Nabelschnurumschlingungen Halsumschlingungen (WEIDEMANN 96%, H. KUNZE 97,4%, MAEURLER 90,8%, GRAUPNER 90%, WISCHER 85-90%, SMOLIBOCKI 89,6%, SARCHI 84,3%, ASLANOVA 82% und PAUSE 80,41%).

Auch NEUGEBAUER fand, daß die Umschlingung um den Hals die häufigste Art der Nabelschnurumschlingung sei. Er nahm jedoch an, daß die Extremitäten oder der Rumpf genauso oft umschlungen wären, nur streife sich die Nabelschnur von diesen Körperteilen beim Durchtritt des Kindes durch den Geburtskanal in der Regel wieder ab, so daß diese Umschlingungsarten nur selten zur Beobachtung kämen. Ähnliche Gedanken äußerte auch v. WINCKEL. NEUGEBAUER führt zur Stützung seiner These an, daß er bei Schnittentbindungen und bei

Leichenöffnungen Schwangerer fast ebensooft den Rumpf wie den Hals umschlungen fand. - Wie aus dem Schrifttum hervorgeht, überwiegt bei den Halsumschlingungen wiederum die einfache Umschlingung bei weitem. Auch die doppelte und die dreifache Umschlingung des Halses sind noch recht häufig; sogar vierfache Nabelschnurumschlingungen werden noch relativ oft beobachtet. Nach den Untersuchungen von GRAUPNER und MAEURER besteht dabei eine eindeutige Beziehung zwischen der Anzahl der Nabelschnurschlingen und der Länge des Nabelstranges. - Die fünfmalige Umschlingung wird von den Meisten Autoren bereits zu den Seltenheiten gerechnet, wenngleich sich bei gründlicher Durchsicht des Schrifttums eine ganz stattliche Anzahl derartiger Fälle ermitteln läßt. So berichteten DELPECH, BÜSCHER, HOHL, SOLI (2), HYRTL, MOND, REISS, BUSCH, STEINITZ (2), FRÄNKEL, CARBONELLI, H. KUNZE (2), HRISTU und BANGIU, GOSSETT, STRASSMANN, SARCHI (4), TAKKENBERG, TACCANI und SCHÄFER über eine oder mehrere Beobachtungen fünffacher Umschlingungen des Halses durch die Nabelschnur. Im Fall von CARBONELLI war der Nabelstrang zudem noch einmal um den Leib des Kindes geschlungen. - Weitere sechsfache Umschlingungen sahen NEUGEBAUER (3 mal um den Hals, 1 mal um die rechte Schulter und die linke Brusthälfte, dann 1 mal um den Rumpf und schließlich 1 mal um den rechten Oberschenkel; Länge der Nabelschnur: 163,5 cm), PALYUKH (sechsmal um den Hals; das Kind war asplyktisch, konnte aber wiederbelebt werden; Nabelschnurlänge: 108 cm), LLOYD (6 mal um den Hals), TEICHNER, STOECKEL und ZEHM. - Siebenmal um den Hals geschlungen waren die Nabelschnüre, die L'HERETIER um 1770 in Paris und der englische Arzt BRIGGS um 1836 beobachteten. SCANZONI, HYRTL und SARCHI sahen ebenfalls siebenmalige Umschlingungen des Kindes durch die Nabelschnur. - WYGODZKI teilt einen Fall mit, in welchem die Nabelschnur siebenmal um den Hals und einmal um die Schulter geschlungen war. Das Kind war tot und leicht mazeriert; die Nabelschnur hatte eine Länge von

168 cm. - Ebenfalls achtmal um den Fetus geschlungen waren die Nabelschnüre in den beiden Fällen, über die GUERIN-VALMALE berichtet. SOLI sah neben einer sechsfachen auch eine achtmalige Nabelschnurumschlingung. CREDE<sup>1</sup> beschrieb eine achtmalige Umschlingung des Halses, wobei die Schlingen in zwei Schichten lagen und der Hals des Fetus nach Abwickeln der Nabelschnur nicht dicker als ein starker Finger erschien. Das Kind war abgestorben und leicht mazeriert. GRAY sah sogar eine neunfache Nabelschnurumschlingung. Das Kind kam asphyktisch zur Welt, konnte aber am Leben erhalten werden. - Die größte Anzahl von Umschlingungen einer Nabelschnur beobachtete SEMLIGMANN, der bei der Spontangeburt eines lebenden Kindes aus I. Steißlage einen 104 cm langen Nabelstrang registrierte, welcher achtmal um den Hals und je einmal um den Ober- und den Unterschenkel geschlungen war. - Neben diesen Beispielen vielfacher Nabelschnurumschlingungen finden sich im Schrifttum einige Fälle in gleichem Maße seltsamer wie seltener Arten der Umschlingung. So sah DICKINSON einen Fall, in dem die Füße des Kindes durch die Nabelschnur aneinandergefesselt waren. Eine ähnliche Umschlingung beider Unterschenkel beschrieb WISCHER in seiner Dissertation. BUSCHDECK demonstrierte 1937 folgenden Fall: Die Unterschenkel des Kindes waren wie beim Türkensitz untergeschlagen und gekreuzt. Die Nabelschnur verlief in Achtertour um beide Unterschenkel herum, wobei jede Schlinge einen umschlang. Wurde an dem Nabelstrang gezogen, so zogen sich die Schlingen zusammen und preßten die gekreuzten Unterschenkel so gegeneinander, daß das zwischen beiden verlaufende Nabelschnurstück komprimiert wurde. Das Kind war abgestorben. - DAUBERT berichtete über ein Kind, welchem der eine Fuß durch die viermal um den Hals geschlungene Nabelschnur fest an diesen angeknüpft war. BLUME beobachtete bei einer viermonatigen Frucht, daß die Nabelschnur um das rechte Knie gewunden war und durch gleichzeitige vierfache Umschlingung des Halses das rechte Bein in ex-

tremer Deugstellung des Hüftgelenkes fixierte. Bei dem Fall, den TH. SCHMIDT mitteilte, verlief die 1 m lange Nabelschnur vom Nabel des Kindes zur linken Schulter, einmal um den Hals herum zur linken Axilla, von hier über die hintere Nackenfläche und die rechte Schulter zur Plazenta. Es handelte sich um eine I. Gesichtslage; das Kind starb bereits bei Geburtsbeginn ab. - HÖRDER berichtet über vier Fälle, in denen die Kinder durch straffe und vielfache Nabelschnurumschlingungen, welche tiefe Schnürfurchen und z.T. Deformierungen der Extremitäten bewirkt hatten, zugrunde gegangen waren. - MILNE sah eine hochgradige Einschnürung des Unterleibes einer Frucht durch dreifache Nabelschnurumschlingung. - Schließlich wären noch die vielfachen und oft kaum beschreibbaren Formen der Nabelschnurumschlingung zu erwähnen, welche bei monoamniotischen Zwillingen beobachtet werden konnten. Über derartige Fälle berichteten GEISLER, BANK, AUB, PALLIN, KIRSCHMAJER, QUIGLEY, SEDLACZEK, SONNTAG, ROVETTO, HERMANN, DIETRICH und SCHLÖREN. QUIGLEY, der in der Literatur 109 Fälle von monoamniotischer Zwillingschwangerschaft fand, nimmt an, daß die hohe Mortalität dieser Zwillinge vor allem durch die meist vorhandenen Knoten und Umschlingungen der Nabelschnüre bedingt ist.

b. Eigenes Material

In unserem Material (insgesamt 91 Fälle von Nabelschnurumschlingung) beobachteten wir 65 reine Halsumschlingungen. Elfmal war eine Umschlingung des Halses mit einer der Extremitäten oder des Rumpfes kombiniert und in 15 Fällen waren der Körper des Kindes oder dessen Extremitäten von der Nabelschnur umschlungen. In Tab. 2 sind die einzelnen Umschlingungsarten noch einmal zusammengestellt. - Wie erwartet,

| Art der Umschlingung                      | Anzahl der Fälle |
|-------------------------------------------|------------------|
| 1 mal um den Hals                         | 51               |
| 2 mal um den Hals                         | 12               |
| 3 mal um den Hals                         | 1                |
| 7 mal um den Hals                         | 1                |
| 1 mal um den Hals, 1 mal um die Schulter  | 1                |
| 1 mal um den Hals, 1 mal um ein Bein      | 3                |
| 1 mal um den Hals, 1 mal um den Körper    | 4                |
| 2 mal um den Hals, 1 mal um die Schulter  | 1                |
| 2 mal um den Hals, 1 mal um ein Bein      | 1                |
| 2 mal um den Hals, 1 mal um den Körper    | 1                |
| 1 mal um die Schulter                     | 2                |
| 1 mal um die Schulter, 1 mal um ein Bein  | 2                |
| 1 mal um die Schulter, 1 mal um einen Arm | 2                |
| 1 mal um den Körper, 1 mal um ein Bein    | 1                |
| 1 mal um einen Arm, 1 mal um ein Bein     | 1                |
| 1 mal um ein Bein                         | 3                |
| 2 mal um ein Bein                         | 3                |
| 1 mal um beide Beine                      | 1                |
| insgesamt 91                              |                  |

Tab. 2 Einteilung der von uns beobachteten 91 Nabelschnurumschlingungen nach der Art der Umschlingung.

Überwiegt auch in unserem Material die einfache Halsumschlingung. Auf diese Form entfielen 56,04% aller Umschlingungen und 67,11% aller Halsumschlingungen. Dieses Ergebnis stimmt mit den Angaben anderer Autoren weitgehend überein. - Unter unseren 300 Geburten sahen wir auch einen Fall von siebenfacher Halsumschlingung, was als große Seltenheit angesehen werden kann. Es handelte sich dabei um eine 21-jährige Zweitgebärende. Das Kind wurde spontan, aus I. HHL, etwas zu früh (2420 g/49 cm) geboren und war lebensfrisch. Die kindlichen Herztöne hatten unter der Geburt keinerlei Veränderungen gezeigt, welche auf eine Beeinträchtigung des kindlichen Wohlergehens hätten hindeuten können. Die Nabelschnur war sehr dünn, hatte eine Länge von 114 cm und inserierte stark exzentrisch. Die Plazenta löste sich nach dem DUNCAN'schen Ablösungsmodus und zeigte keine Besonderheiten. Wir haben es hier also mit dem seltenen Ereignis zu tun, daß eine siebenfache Nabelschnurumschlingung um den Hals weder das Wohlergehen des Kindes beeinträchtigt noch Störungen im Geburtsablauf hervorgerufen hatte. - Anknüpfend an die oben dargestellte Auffassung NEUGEBAUER's, die Umschlingungen um den Rumpf und die Extremitäten wären ebenso häufig wie diejenigen des Halses, ist vielleicht der Hinweis interessant, daß in unserem Material bei Schnittentbindungen 6 mal eine umschlungene Nabelschnur gefunden wurde, wobei es sich in 3 Fällen um Halsumschlingungen und dreimal um eine Umschlingung des Körpers bzw. der Extremitäten handelte. Eine Klärung dieser Frage wird jedoch nur durch eine statistische Auswertung einer großen Zahl von Schnittentbindungen bei Nabelschnurumschlingung möglich sein. Immerhin deuten diese Befunde daraufhin, daß die Auffassung NEUGEBAUER's von den meisten Autoren, die sich in den letzten 100 Jahren zur Frage der Nabelschnurumschlingung geäußert haben, vielleicht zu Unrecht nicht beachtet wurde.

## 5. Die Länge der Nabelschnur und ihre Bedeutung für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung

### a. Übersicht über die Literatur

Nach übereinstimmenden Angaben aller Autoren ist die Länge der Nabelschnur ein bedeutsamer Faktor bei der Entstehung einer Nabelschnurumschlingung. Während jedoch die einen geneigt sind, den abnorm langen Funiculus als Ursache einer Umschlingung anzusehen (LEHMANN, FRIST, AHLFELD, ASLANOVA), halten die anderen die überdurchschnittliche Länge des Nabelstranges lediglich für ein die Umschlingung begünstigendes Moment (v. WINCKEL, STOECKEL, BRUTTAN, SOLI, GRAUPNER, SELLHEIM). - Bevor wir zu dieser Frage Stellung nehmen, wollen wir anhand des Schrifttums und unseres eigenen Materials untersuchen, welche Länge der menschliche Nabelstrang im Durchschnitt erreicht und ob eine eindeutige Beziehung zwischen der Nabelschnurlänge und dem Auftreten einer Nabelschnurumschlingung besteht. - Im Handbuch von SEITZ-ANREICH gibt SCHMIDT-ELMENDORFF die durchschnittliche Länge der Nabelschnur mit 50-60 cm an. In diesem Bereich liegen auch die Werte von FOG, SPIEGELBERG, AHLFELD, JUMM, LORiot, STOECKEL, HALPAS, BRUTTAN, PAUSE und SCHÄFER. Von dieser mittleren Nabelschnurlänge, die auch mit unseren Untersuchungsergebnissen übereinstimmt, sind z. T. ganz erhebliche Abweichungen beobachtet und beschrieben worden. So kann die Nabelschnur extrem lang oder abnorm kurz sein und sogar gänzlich fehlen. In all diesen Fällen wird auch mit mehr oder weniger schweren Störungen des Geburtsablaufes zu rechnen sein. - Die längste Nabelschnur, über die im Schrifttum berichtet wird, sah SCHNEIDER um 1811; sie hatte eine Länge von 187 cm. Über ebenfalls extrem lange Nabelschnüre berichteten NEUGEBAUER (180 cm), WYGODZKI (168 cm), HYRTL (163 und 156 cm),

FOG (160 cm), GÜSSLER (157 cm), GUERIN-VALMALE (157 cm), DUDLEY (150 cm), SARCHI (150 und 142 cm), MOND (148 cm), GRAUPNER (130 und 138 cm), BALTZER (130 cm), REISS (131 cm), MALPAS (129 cm) und FULCONIS (128 cm). Diese abnorm langen Nabelstränge waren mit einer Ausnahme mehrmals um die Kinder geschlungen. Die Ausnahme stellt der von DUDLEY beschriebene Fall dar. Hier lag keine Umschlingung kindlicher Teile vor; die übermäßig lange Nabelschnur wurde dennoch zum Geburtshindernis, da einmal die auf der Brust des Fetus gelegenen zahlreichen Nabelschnurschlingen die Beugung des Kopfes verhinderten und zum anderen die Schlingen sich gegenseitig so stark komprimierten, daß die Nabelschnur-zirkulation gestört wurde. - Weit größere Gefahren als bei abnormer Länge drohen dem Kinde bei extremer Kürze des Nabelstranges. Über die Komplikationen, welche als Folge einer übermäßig kurzen Nabelschnur auftreten können, schreibt STOECKEL in v. WINCKEL's "Handbuch der Geburtshülfe": "Bei andauernder starker Spannung des Nabelstranges kann eine Zirkulationsstörung in den Nabelschnurgefäßen eintreten. Die Zerreißung der Nabelschnur kann eine Verblutung des Kindes aus der Nabelschnur zur Folge haben. Vor allem aber sind es folgende Komplikationen: die lange Geburtsdauer infolge der schließlich einsetzenden Wehenschwäche und die vorzeitige Lösung der Plazenta, die sowohl dem Kinde verderblich werden wie auch die Mutter in Mitleidenschaft ziehen können." - v. WINCKEL rechnet noch schmerzhafte Wehen und bisweilen Uterusinversion zu den Folgen einer zu kurzen Nabelschnur. - Nicht jeder Nabelstrang, der weniger als 50 cm mißt, kann dabei als "zu kurz" angesehen werden. Vielmehr wird die Mindestlänge, bei der eine normale Entbindung noch möglich ist, von Fall zu Fall verschieden sein, da sie auch vom Sitz der Plazenta im Uterus, der Insertion der Nabelschnur, ihrer Dehnbarkeit sowie der Länge des Geburtskanals insgesamt abhängig ist (HAGBLÖM). - Die kürzeste Nabelschnur, die HYRTL bei einem ausgetragenen, spon-

tan geborenen Kinde sah, maß 23,4 cm. NAEGELE gibt als ausnahmsweise beobachtete Maße 6,7 und 16,2 cm an. BAYER sah bei einem ausgetragenen Kinde eine 10,5 cm lange Nabelschnur, die jedoch unter der Geburt riß. WALKER und PYE berichten über eine Nabelschnurlänge von 17,8 cm bei normalem Geburtsverlauf. ROSEN bezeichnet bereits Nabelstränge, deren Länge weniger als 30 cm beträgt, als "absolut kurz". BURGER erwartet Störungen im Geburtsablauf, wenn die Nabelschnur weniger als 35 cm bei hohem und weniger als 20 cm bei tiefem Sitz der Plazenta lang ist. Ähnliche Angaben macht auch KOLLER. BLEIBTREU berechnet die Mindestlänge einer Nabelschnur auf 20 cm für eine hochsitzende und auf 15 cm für eine tiefsitzende Plazenta. v. WINCKEL vertritt gleichfalls die Ansicht, daß der Nabelstrang bei einer Insertion unmittelbar oberhalb des inneren Muttermundes mindestens 15 cm messen müsse, wenn die Geburt ohne Störungen verlaufen soll. - Über das völlige Fehlen der Nabelschnur berichteten CREDE und GERMAN, LESSART und STOECKEL. In allen Fällen war diese Anomalie mit schweren Mißbildungen des Kindes verbunden.

#### b. Eigene Ergebnisse

In unserem Material fanden wir für die durchschnittliche Länge aller gemessenen Nabelschnüre einen Wert von 55,78 cm, bei einer mittleren quadratischen Abweichung von  $\pm 13,89$  cm. Dabei lagen 72,76% aller Werte innerhalb des einfachen Fehlerintervalls. Die Nabelstränge der Kinder mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2000 g, sowie der Zwillinge und Drillinge wurden bei dieser Berechnung vernachlässigt. - Wenn wir nun die Frage nach der Länge der Nabelschnur in den Fällen von Nabelschnurumschlingung stellen, so ist es zweckmäßig, die ermittelten Werte in zwei Gruppen aufzuteilen.

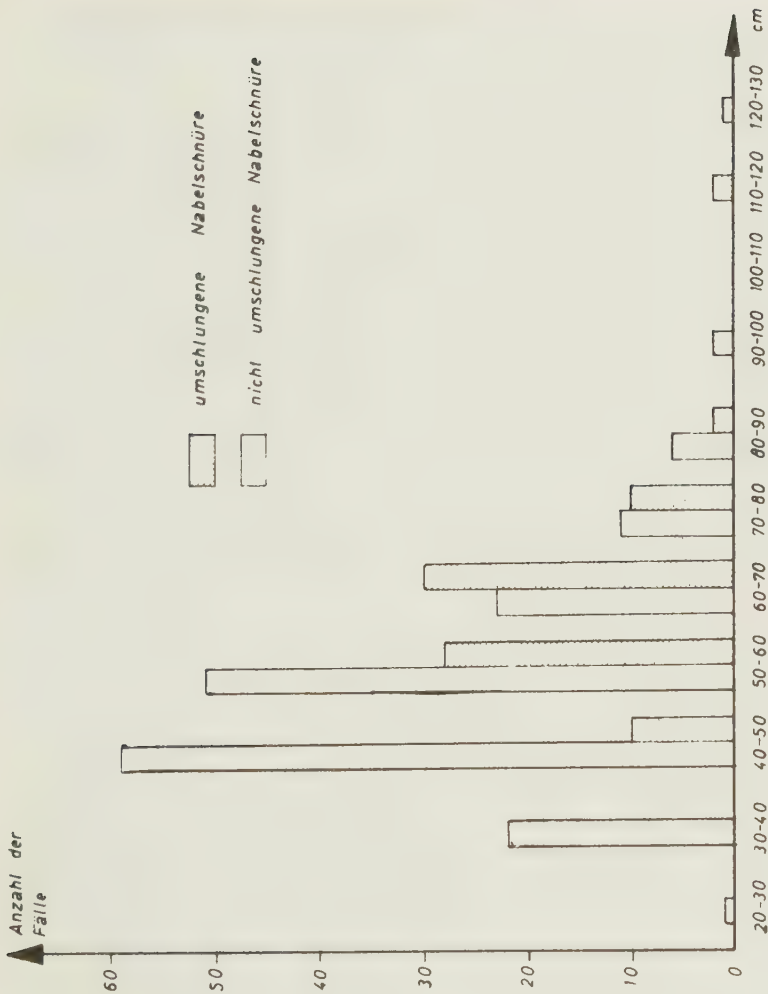


Abb. 1 Einteilung der umschlungenen und der nicht umschlungenen Nabelschnüre entsprechend ihrer Länge.

Dabei ergibt sich für die Nabelstränge, welche keine Umschlingung gezeigt hatten, eine mittlere Länge von 52,0 cm und für die umschlungenen Nabelschnüre ein durchschnittlicher Wert von 61,15 cm. Ein Test auf Gleichheit zweier Mittelwerte ergab, daß der Unterschied in der Länge signifikant ist. - Ähnliche Differenzen zwischen der durchschnittlichen Länge umschlungener und nicht umschlungener Nabelstränge beobachteten auch FAUSE, GRAUPNER, KYNAZEVA, SCHÄFER und FOG. - Noch deutlicher wird die Beziehung zwischen der Länge der Nabelschnur und der Nabelschnurumschlingung, wenn wir die Nabelschnüre entsprechend ihrer Länge in Gruppen einteilen und dann den Anteil der umschlungenen Nabelstränge in den einzelnen Gruppen untersuchen, wie dies in Abb. 2 (S.31) versucht wurde. Dabei zeigt sich entsprechend unseren Erwartungen, daß die umschlungenen und die nicht umschlungenen Nabelschnüre unterschiedliche Häufigkeitsverteilungen aufweisen, deren Gipfel deutlich voneinander entfernt sind. Weiterhin wird aus Abb. 2 ersichtlich, daß mit zunehmender Länge der Nabelschnur die Zahl der Umschlingungen, sowohl relativ als auch absolut, zunimmt und daß bei Nabelschnurlängen über 60 cm mehr als die Hälfte aller Nabelstränge um die Frucht geschlungen waren. - Wenn wir auch die abnorme Länge der Nabelschnur nicht als Ursache einer Nabelschnurumschlingung ansprechen wollen, da zahlreiche Beobachtungen von Umschlingungen selbst bei extrem kurzem Nabelstrang mitgeteilt wurden (FAUSE, GRAUPNER, KÜNBACHER, TEICHNER, BEKER, FOG) und auch übermäßig lange Funiculi gemessen wurden, die nicht um das Kind geschlungen waren (SARCHI, DUDLEY), so möchten wir doch auf die eindeutige Beziehung zwischen der Länge der Nabelschnur und der Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung hinweisen und die überdurchschnittlich lange Nabelschnur als den wesentlichen, die Umschlingung begünstigenden Faktor bezeichnen.

## 6. Die Dicke der Nabelschnur

Was die Dicke der Nabelschnur und ihre Bedeutung für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung anbetrifft, so finden sich in der Literatur nur ganz wenige und zudem meist recht allgemein gehaltene Angaben. Lediglich MOLLENWEGGER-MAYR und WILL befaßten sich näher mit dieser Frage, ohne jedoch ihre Aussagen durch eine größere Anzahl von Fällen zu stützen. Der Grund für diese Zurückhaltung der Autoren dürfte in den Schwierigkeiten liegen, die einer einwandfreien Bestimmung der Nabelschnurdicke im Wege stehen, worauf wir bei der Besprechung unserer Methodik (S. 12) bereits hingewiesen haben. Wie in diesem Abschnitt dargestellt wurde, haben wir als Maß für die Dicke der Nabelschnur die Wasserverdrängung eines 2 cm langen, von Blutresten gesäuberten Stückes aus der Mitte des Nabelstranges bestimmt. - Die Wasserverdrängung dieses 2 cm langen Stückes lag bei 200 untersuchten Nabelschnüren,

| Wasserverdrängung<br>in ml | Anzahl der Fälle<br>insgesamt | Davon Nabelschnur-<br>umschlingung |
|----------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| 0,5 - 0,9                  | 32                            | 18                                 |
| 1,0 - 1,4                  | 66                            | 16                                 |
| 1,5 - 1,9                  | 82                            | 20                                 |
| 2,0 - 2,5                  | 20                            | 8                                  |
| zusammen                   | 200                           | 62                                 |

Tab. 3 Die Einteilung von 200 untersuchten Nabelsträngen nach der Wasserverdrängung ihrer 2 cm langen Mittelstücke.

von denen 62 um kindliche Teile geschlungen waren, in einem Bereich von 0,5 - 2,5 ml. - Da es uns im Rahmen dieser Arbeit lediglich auf einen Vergleich umschlungener mit nicht umschlungenen Nabelsträngen ankam, haben wir auf eine Umrechnung dieser Werte verzichtet und in Tab. 3 eine Einteilung der 200 untersuchten Nabelschnüre in vier Gruppen vorgenommen und den Anteil von Nabelschnurumschlingungen in jeder dieser Gruppen ermittelt. Aus der Tabelle geht hervor, daß die überwiegende Mehrzahl der Nabelschnüre (74%) hinsichtlich der Wasserverdrängung ihrer 2 cm langen Mittelstücke in einem Bereich von 1,0 - 2,0 ml liegt, was einem Durchmesser von 5,64 - 11,28 mm entspricht. In dieser Gruppe ist der Anteil der Fälle von Nabelschnurumschlingung mit 24,33% geringer als im Gesamtdurchschnitt (30,33%). Auffallend ist in Tab. 3 besonders die Häufung von Umschlingungen in der Gruppe der Nabelschnüre, die bei einem Durchmesser von weniger als 5,64 mm (Wasserverdrängung unter 1,0 ml/2 cm Länge) als extrem dünn angesehen werden müssen (56,25%).

Obwohl wir uns der Tatsache bewußt sind, daß auch die von uns angewandte Methode kein optimales Verfahren zur Bestimmung der Nabelschnurdicke darstellt, zumal wir bei unseren Untersuchungen auf den ausgebluteten, nicht mehr funktionsfähigen Funiculus angewiesen waren, glauben wir doch, aus den ermittelten Werten die Vermutung ableiten zu können, daß auch die Dicke der Nabelschnur für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung eine gewisse Rolle spielt, und zwar in dem Sinne, daß es bei einer sehr dünnen Nabelschnur eher zu einer Umschlingung kommt als bei normal dickem Funiculus. Eine sehr dünne Nabelschnur wäre also ebenso wie ein abnorm langer Nabelstrang als ein Faktor anzusehen, der die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung begünstigt. Zu dem gleichen Ergebnis kamen auch HOLLENWEGER-MAYR und WILL bei ihren Untersuchungen.

## 7. Die Insertion der Nabelschnur

In diesem Zusammenhang interessierte uns die Frage, ob einmal bei einer bestimmten Art der Nabelschnureinpflanzung Nabelschnurumschlingungen in größerer Zahl auftreten und zum anderen, ob bei Vorliegen einer Umschlingung die Gefährdung des Kindes von der Art der Insertion des Nabelstranges abhängig ist. RAAFLAUB wies bisher als einziger auf eine derartige Beziehung hin. Er fand eine Häufung der Nabelschnurumschlingungen bei "lateraler - marginaler" Insertion der Nabelschnur. Allerdings zeigt schon diese Klassifizierung, wie schwer vergleichbar die Werte der einzelnen Autoren sind, solange keine klar definierten Bezeichnungen für die Nabelschnureinpflanzung verwendet werden. PAUSE, zum Beispiel, faßte in seiner Dissertation die zentrale und die laterale Insertion zu einer Gruppe zusammen und stellte dieser die marginale und die velamentöse Nabelschnureinpflanzung gegenüber. - Um einer späteren Klassifizierung nicht vorzugreifen und unsere Einteilung überschaubar zu gestalten, haben wir uns bemüht, die einzelnen Insertionsarten genau voneinander abzugrenzen. Entsprechend der an unserer Klinik geübten Praxis haben wir dabei sechs Arten der Nabelschnureinpflanzung unterschieden:

1. zentral
2. etwas exzentrisch (Grenze d. 1. Viertels d. Plazenta zum 2. V.  $\pm$  NS - Dicke)
3. stark exzentrisch (Grenze d. 2. Viertels zum 3.)
4. extrem exzentrisch (Grenze d. 3. V. zum 4. V.)
5. marginal
6. velamentös

Den Anteil der einzelnen Insertionsarten an unserem Gesamtmaterial und die Verteilung der Fälle von Nabelschnurum-

| Insertion          | Anzahl der Fälle | Davon Nabelschnurumschlingung | Anteil in % |
|--------------------|------------------|-------------------------------|-------------|
| zentral            | 23               | 9                             | 39,13 %     |
| etwas exzentrisch  | 39               | 16                            | 41,03 %     |
| stark exzentrisch  | 138              | 39                            | 28,26 %     |
| extrem exzentrisch | 41               | 12                            | 29,27 %     |
| marginal           | 38               | 12                            | 31,58 %     |
| velamentös         | 3                | -                             | -           |

Tab. 4 Einteilung unserer Fälle nach der Art der Nabelschnureinpflanzung bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Anteils der umschlungenen Nabelschnüre.

schlingung haben wir in Tab. 4 zusammengestellt. Aus dieser Aufstellung geht hervor, daß die mit Abstand häufigste Art der Nabelschnureinpflanzung die stark exzentrische Insertion war. Bei dieser Insertionsart war der Anteil der umschlungenen Nabelschnüre etwas geringer als im Gesamtmaterial (28,26% gegenüber 30,33%). Im Gegensatz zu RAAFLAUB fanden wir keine Häufung der Nabelschnurumschlingungen bei marginaler oder extrem exzentrischer Insertion, im Gegenteil, den größten Anteil umschlungener Nabelschnüre sahen wir bei zentraler und etwas exzentrischer Einpflanzung des Nabelstranges. Allerdings ist der Unterschied angesichts der relativ geringen Anzahl von Fällen nicht signifikant. - Für die Vermutung, daß bei bestehender Nabelschnurumschlingung die Art der Nabelschnurininsertion eine Bedeutung für das Wohlergehen des Kindes haben könnte, fanden wir in unserem Material keine Bestätigung.

## B. Der Einfluß der Nabelschnurumschlingung auf das Wohlergehen des Kindes und den Geburtsablauf

Nach der Erörterung einzelner Geburtsfaktoren, die für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung Bedeutung haben können, wollen wir uns im folgenden Teil mit den Gefahren beschäftigen, welche dem Kinde aus einer Umschlingung erwachsen können. An erster Stelle stehen dabei, sowohl hinsichtlich der Häufigkeit als auch in Bezug auf die Gefährlichkeit, die Störungen der Nabelschnur-zirkulation. In diesem Zusammenhang wollen wir auch die Frage der Bedeutung der Nabelschnurumschlingung für die Ätiologie der vorzeitigen Plazentalösung untersuchen. Weiterhin wollen wir an unserem Material prüfen, ob zwischen der Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges sowie dem Geburtsgewicht und der Nabelschnurumschlingung eine Beziehung besteht, wie dies von einigen Autoren angenommen wird. Schließlich soll versucht werden, eine Antwort auf die Frage zu geben, ob eine Beeinflussung der Kindslage oder des Ablösungsmodus der Plazenta durch eine umschlungene Nabelschnur anzunehmen ist.

### 1. Störung der fetalen Blutzirkulation durch Nabelschnurumschlingung

Aus der Funktion der Nabelschnur als einem Organ, welches die Blutversorgung des Fetus über eine Entfernung von durchschnittlich 55 cm zu gewährleisten hat, wird bereits deutlich, daß alle mechanischen Beeinflussungen, zu denen auch die Umschlingung und die Knotenbildung zu rechnen sind, in erster Linie Störungen der Nabelschnur-zirkulation zur Folge haben werden. Derartige Zirkulationsbehinderungen können vorüberge-

hender Art, etwa, wenn sich eine bereits zusammengezogene Nabelschnurschlinge infolge einer Lageveränderung des Kindes wieder lockert, oder endgültiger Natur sein. Im letzteren Falle wird das Leben der Frucht nur durch eine schnelle Beendigung der Geburt zu retten sein. - Eine Unterbrechung der Nabelschnur-zirkulation durch eine Umschlingung des Nabelstranges kann dem Fetus bereits in frühen Abschnitten der Schwangerschaft zum Verhängnis werden, wie aus den Beobachtungen von BLUME, HILLAIRET, LE PAGE, LICHTENSTEIN, LURASCHI und FRAENKEL hervorgeht. In dem Fall, über den FRAENKEL berichtet, handelte es sich um eine Zwillingschwangerschaft. Nach der Geburt des ersten Kindes schlüpfte ein zwischen dem 4. - 5. Monat abgestorbener, stark geschrumpfter, mazerierter und plattgedrückter Zwilling, der eine fünfmalige feste Umschlingung seines Halses durch die Nabelschnur aufwies. Der Hals der Frucht zeigte tiefe Schnürfurchen und war auf ein Drittel seines ursprünglichen Umfanges zusammengeschnürt. Derartige Fälle sind jedoch selten. Die größte Gefahr droht dem Kinde mit einer umschlungenen Nabelschnur unter der Geburt und besonders nach erfolgtem Blasensprung, wie die Untersuchungen von DRUFFEL und GRAUPNER ergeben haben. Beide Autoren fanden in ihrem Material einen linearen Anstieg der Zahl der asphyktischen Kinder bei zunehmender Dauer der Geburt nach dem Blasensprung in den Fällen, in denen eine Nabelschnurumschlingung vorlag. - Bei einer durch Nabelschnurumschlingung bedingten Zirkulationsstörung kommen verschiedene Mechanismen in Betracht, deren Bedeutung von den einzelnen Autoren jedoch recht unterschiedlich beurteilt wird. Faßt man die Berichte im Schrifttum zu dieser Frage zusammen, so ergibt sich, daß eine Störung der fetalen Blutversorgung bei Nabelschnurumschlingung vor allem auf folgende Art und Weise hervorgerufen werden kann:

1. Die Nabelschnurschlinge kann sich, insbesondere

bei kurzer Nabelschnur oder mehrfacher Umschlingung, beim Tiefertreten des Kindes so fest zusammenziehen, daß die Blutströmung in den Nabelstranggefäßen unterbrochen wird.

2. Die Nabelschnur kann zwischen dem umschlungenen Teil des Kindes und dem Geburtskanal komprimiert werden (BRUTTAN, DRUFFEL).
3. Bei mehrfacher Umschlingung können die Nabelschnurschlingen so gelegen sein, daß sie sich bei jeder Anspannung gegenseitig komprimieren.
4. Bei straffer Halsumschlingung kann es auch zu einer Strangulation der kindlichen Halsgefäße und als Folge davon zu einer Stauung im Bereich des Gehirns und zu einer intrakraniellen Blutung kommen (SEITZ, STUPPY) oder zu einer frühzeitigen Erregung des Atemzentrums, deren Folge dann eine Fruchtwasser aspiration durch den Fetus wäre (BALTZER).
5. Die durch Nabelschnurumschlingung verkürzte und stark gespannte Nabelschnur kann Ursache einer vorzeitigen Plazentaablösung sein.
6. Bei übermäßiger Anspannung der Nabelschnur infolge relativer Verkürzung durch Umschlingung kann das Lumen der Gefäße so stark verengt werden, daß es zu einer Unterbrechung der Nabelschnur zirkulation kommt (STOECKEL).
7. Schließlich kann es zur Zerreißung einzelner Nabelschnurgefäße oder des gesamten Nabelstranges kommen, als Folge einer funktionellen Kürze des Funiculus.

In der Beurteilung der Frage, ob durch eine Nabelschnur-

umschlingung eine vorzeitige Ablösung der Plazenta hervorgerufen werden kann, ist in den letzten Jahrzehnten ein Wandel eingetreten. NEUGEBAUER nahm noch bei allen Fällen von vorzeitiger Plazentalösung eine Nabelschnurumschlingung bzw. eine absolut zu kurze Nabelschnur als Ursache an. Konnte er bei einer vorzeitigen Lösung weder eine zu kurze noch eine umschlungene Nabelschnur finden, so vermutete er, daß sich die Nabelschnurschlinge beim Durchtritt des Kindes durch den Geburtskanal abgestreift und damit seiner Beobachtung entzogen habe. Mit dem Bekanntwerden anderer Ursachen einer vorzeitigen Ablösung der Plazenta trat diese, an rein mechanischen Gegebenheiten orientierte Auffassung mehr und mehr in den Hintergrund, die Nabelschnurumschlingung wurde jedoch noch immer zu den ätiologischen Momenten einer vorzeitigen Lösung gerechnet (BUMM, STOECKEL, v. WINCKEL, SPIEGELBERG, BAISCH). In neuerer Zeit wies dagegen PRAGER in einer umfangreichen Arbeit über die vorzeitige Lösung der richtig sitzenden Plazenta darauf hin, daß heute die funktionell zu kurze Nabelschnur in der Ätiologie der vorzeitigen Plazentalösung keine Rolle mehr spielt. Er nimmt an, daß eher die Nabelschnur reißt, als daß sich die Plazenta löst. Eine ähnliche Ansicht vertritt auch HEIM im Handbuch von SEITZ-ANREICH. - In unserem Material fanden wir zwei Fälle von vorzeitiger Plazentalösung. Beide Kinder wurden zunächst durch abdominale Schnittentbindung gerettet, eines starb jedoch wenige Stunden nach der Geburt. In beiden Fällen lag keine Nabelschnurumschlingung vor. Lediglich in einem Fall von straffer Nabelschnurumschlingung um den Hals fanden wir ein Indiz für eine partielle vorzeitige Ablösung der Plazenta in Form eines etwa kleinhandtellergroßen alten Blutkoagulum an der Basalplatte der Plazenta. - Die Rolle der Nabelschnurumschlingung bei der Entstehung einer vorzeitigen Lösung ist von früheren Autoren, insbesondere von NEUGEBAUER, ohne Zweifel überschätzt worden; darauf, daß eine durch Um-

schlingung verkürzte Nabelschnur in einzelnen Fällen zu einer vorzeitigen Ablösung des Mutterkuchens führen kann, deuten jedoch die Beobachtungen von SIRON, HERZFELD, GRAUPNER und PHILIPP hin. - Zur Zerreissung des Nabelstranges kommt es schon wegen der erheblichen Dehnbarkeit der Nabelschnur (nach HOLZBACH bis 23%, nach SCHMIDT-ELMENDORFF bis 30% ihrer Länge) nur in ganz seltenen Fällen. GARLAND rechnet auf 5500 Geburten einen Fall von Nabelschnurruptur. Die Folgen einer Zerreissung einzelner Nabelschnurgefäße oder des gesamten Funiculus sind für das Kind jedoch sehr ernst, da es bei diesem Ereignis rasch zu einem erheblichen Blutverlust kommt. Dies geht auch aus den Mitteilungen von RHEIN und KINNUNEN, AHLFELD, FOLDES, BAYER und SZECSI hervor.

## 2. Die Folgen einer Störung der Nabelschnurzirkulation

Kommt es zu einer Störung bzw. Unterbrechung der Blutzufuhr des Kindes durch eine Nabelschnurumschlingung, so wird in ungünstigsten Falle der Tod der Frucht die Folge sein. Derartige Fälle sind in der Literatur in großer Zahl mitgeteilt. (SOLI, BALTZER, BILSTED, BLUME, BÜSCHER, CREDE, EBELER, BUSCHBECK, LICHTENSTEIN, HARRAR und DUCHMAN, GÖSSLER, HENNIG, FRAENKEL, HAMILTON, MIRAGLIA, MORGAN, ROSENFELD, STRASSMANN, ROUVIER, SEITZ, SERCK-HAUSSEN, SCHNEIDER, SCHÄFER, ZOCCHI, TEICHNER, TAKKENBERG, VERMELIN, WISCHER und WYGODZKI). Auch unter den von uns beobachteten 300 Entbindungen fanden wir einen Fall, in dem der Tod der Frucht mit großer Wahrscheinlichkeit durch eine straffe Nabelschnurumschlingung hervorgerufen wurde:

Es handelte sich um eine 18-jährige Erstgebärende (Aufn.-Nr. 3 553/65), die mit stehender



Abb. 3 Mit straffer Nabelschnurumschlingung tot zur Welt gekommenes Kind. Die Schnürfurchen am Hals sind als helle Streifen erkennbar.

Blase und leichtem Ziehen zur Aufnahme. Kindliche Herztöne waren nicht mehr zu hören, Bewegungen des Kindes wurden jedoch noch wahrgenommen. Die Amnioskopie ergab eine grüne Verfärbung des Fruchtwassers, die Kindsbewegungen hatten jetzt aufgehört. 7 1/2 Std. nach der Aufnahme der Patientin kam es zur Spontangeburt eines frishtoten Knaben (2370 g/48 cm) mit geringen Zeichen der Unreife aus I. HHL. Die Nabelschnur (Länge: 60 cm) war 2 mal straff um den Hals und einmal fest um den Leib geschlungen, nach ihrer Abwicklung blieben tiefe Schnürfurchen zurück (Abb. 3). In der Höhe des Kehlkopfes fand sich ein ringförmiges Hämatom.

Ein Vergleich der Mortalität der Kinder, welche mit einer Nabelschnurumschlingung geboren wurden, mit derjenigen der Feten, die ohne eine umschlungene Nabelschnur zur Welt kamen, ergibt im Material der meisten neueren Autoren keinen signifikanten Unterschied. Dabei muß noch berücksichtigt werden, daß in einen derartigen Vergleich auch die Kinder mit- einbezogen werden, bei denen neben einer anderen Todesursache zufällig auch eine Nabelschnurumschlingung beobachtet wurde. ASLANOVA bezeichnet die Mortalität infolge Nabelschnurstrangulation als relativ hoch (2,3 - 10,6%) und auch SCHÄFER registrierte eine perinatale Sterblichkeit von 5,96% bei mit einer Nabelschnurumschlingung geborenen Kindern gegenüber 3,71% bei den Feten, bei denen keine Umschlingung vorlag. Allerdings weist auch SCHÄFER darauf hin, daß ein Teil der Todesfälle bei Nabelschnurumschlingung in ihrem Material mit Sicherheit durch andere Ursachen bedingt war. SHUI und EASTMAN, CHAMOV und STANEV, sowie KYNAZEVA vertreten dagegen die Ansicht, daß die Bedeutung der Nabelschnurumschlingung als Ursache des intrauterinen Fruchttodes stark überschätzt wird.

Da eine Zirkulationsstörung durch Nabelschnurumschlingung meist nur unter der Geburt, wenn die relative Verkürzung des Nabelstranges relevant wird, eintritt, wird es heute in der geburtshilflichen Klinik fast immer möglich sein, das Leben des Kindes durch eine rasche Beendigung der Geburt zu retten. Die Gefahren, welche dem Fetus durch eine Nabelschnurumschlingung drohen, spiegeln sich deshalb deutlicher in der Zahl der asphyktischen Kinder bei Fällen von Umschlingung. Nahezu alle Autoren beobachteten eine deutliche Erhöhung der Anzahl der asphyktischen Neugeborenen bei Vorliegen einer Nabelschnurumschlingung (ASLANOVA, CHAMOV und STANEV, CRAWFORD, DRUFFEL, FISHER, PAUSE, ROSEN, GRAUPNER, H. KUNZE, NADJMI, SARCHI, SOLI, SMOLIBOCKI, SCHÄFER und VEIT). - In unserem Material fanden wir 23 asphyktische Kinder, davon waren 13 von der Nabelschnur umschlungen; das bedeutet, daß in

mehr als der Hälfte der Fälle von kindlicher Asphyxie eine Nabelschnurumschlingung vorlag. FISHER fand ebenfalls, daß die Beeinträchtigungen des fetalen Wohlbefindens bei Umschlingung des Kindes durch die Nabelschnur doppelt so häufig vorkommen wie in Fällen ohne Nabelschnurumschlingung. - Diese Zahlen bekommen besonderes Gewicht, wenn man sich die Ergebnisse der Untersuchungen von K. A. HÜTER über die Beziehungen zwischen intra- und postpartaler Hypoxie sowie zerebralen Spätschäden beim Kind vor Augen führt. HÜTER konnte bei der Untersuchung von 125 zwei- bis sechsjährigen Kindern, die mit den Zeichen einer Asphyxie 1.-3. Grades geboren worden waren, in 56,8% der Fälle pathologische Erscheinungen als Folgezustände von hypoxiebedingten Hirnschädigungen feststellen. Berücksichtigt man diese Ergebnisse und gleichzeitig die Rolle der Nabelschnurumschlingung als häufige Ursache kindlicher Asphyxie, so kommt man an der Erkenntnis nicht vorbei, daß die Umschlingung kindlicher Teile durch die Nabelschnur das Wohlergehen des Kindes ernsthaft beeinträchtigen und u. U. sogar zu irreparablen Schädigungen führen kann. Auch FISHER rechnet mit der Möglichkeit, daß die überlebenden Kinder nach Nabelschnurumschlingung sich später manifestierende Dauerschäden davontragen. Die klinische Bedeutung der Nabelschnurumschlingung reicht also weit über die wenigen Fälle, in denen der Tod der Frucht durch eine umschlungene Nabelschnur bedingt ist, hinaus.

3. Die Abschnürung des Halses oder der Extremitäten durch die umschlungene Nabelschnur

Nach Ansicht von SCHMIDT-ELMENDORFF sind bereits Schnürfurchen, welche Ausdruck einer besonders straffen Nabelschnurumschlingung sind, als eine Seltenheit anzusehen. Wir konnten

bei unseren Untersuchungen lediglich in einem Falle deutliche Schnürfurchen feststellen. Das Kind war abgestorben (Abb. 3; S. 42). - In einzelnen Fällen können jedoch die Nabelschnurschlingen so fest zusammengezogen werden, daß es zur Atrophie der umschlungenen Körperteile kommt, wie aus zahlreichen Mitteilungen hervorgeht. Es sind sogar Spontanamputationen einzelner Gliedmaßen beschrieben worden, als deren Ursache eine Nabelschnurumschlingung angenommen wurde. CREDE sah eine achtfache Umschlingung des Halses durch die Nabelschnur, welche den Hals des ausgetragenen Kindes bis auf Fingerdicke komprimiert hatte. HILLAIRET berichtete über einen drei Monate alten Fetus, dessen Hals infolge straffer Nabelschnurumschlingung nur noch 1 mm dick war. Über ähnliche Fälle, in denen es als Folge einer festen Halsumschlingung zu einer z. T. erheblichen Atrophie des Halses gekommen war, berichten BARTSCHER, BLUME, FRAENKEL, BÜSCHER, LICHTENSTEIN, MIRAGLIA, HENNIG und STRASSMANN. WEINBRENNER beschreibt folgenden Fall: "Bei einer fünfmonatigen, seit zwei Tagen abgestorbenen Frucht wurde der rechte Arm in erhobener und im Ellbogengelenk gebeugter Haltung durch eine komplizierte Umschnürung der Nabelschnur am Kopf gefesselt. Am Unterarm, besonders aber am Oberarm und im Nacken, hatten die Nabelschnurschlingen tiefe, rinnenförmige Einschnürungen gesetzt und zu einer vollständigen Atrophie der Armmuskulatur geführt". - GREEN, MERKEL, KABOTH und MARCHESE sahen ebenfalls Einschnürungen der Extremitäten durch straffe Nabelschnurschlingen, welche trophische Störungen in den abhängigen Partien zur Folge hatten. EBELER berichtet über einen Fetus im 4. Schwangerschaftsmonat, dessen linkes Fußgelenk durch eine zu einem Knoten zusammengezogene Nabelschnurschlinge so stark eingeschnürt war, daß die Kontinuität zwischen Fuß und Unterschenkel nur durch einen kurzen fadenförmigen Gewebsstrang gewahrt blieb. In dem Fall, den WATKINSON mitteilt, war einer siebenmonatigen Frucht durch eine Nabel-

schnurumschlingung der linke Fuß über dem Knöchel ganz abgetrennt. Das Kind starb kurz nach der Geburt. TERSTESSE beschrieb 1848 in seiner Dissertation einen Fetus, der infolge einer Zusammenschnürung des Rumpfes durch die straff umschlungene Nabelschnur des ganzen oberen Teiles des Körpers, vom 5. Brustwirbel aufwärts, beraubt war. HENNIG stellte 1877 aus der Literatur 70 Fälle von "beglaubigter nachdrücklicher Einschnürung und Verunstaltung der Früchte durch den länger umschlungenen Nabelstrang" zusammen. - MÜLLER widerspricht in seiner 1933 erschienenen Dissertation der Auffassung, daß durch eine Nabelschnurumschlingung Amputationen kindlicher Gliedmaßen hervorgerufen werden können. Er hält eine derartige Abtrennung von Körperteilen nur durch amniotische Bänder für möglich. Auch faßt MÜLLER die oben angeführten extremen Halseinschnürungen als postmortale Erscheinungen auf und vertritt die Ansicht, daß immer die Nabelschnurzirkulation bei einer straffen Nabelschnurumschlingung eher unterbrochen wird, als daß es zu einer Strangulation kommen kann. Die gleiche Auffassung vertritt auch AHLFELD in seinem Lehrbuch der Geburtshilfe.

#### 4. Die Beeinflussung der Kindslage durch die umschlungene Nabelschnur

In diesem Zusammenhang interessiert besonders die Frage, ob der Nabelschnurumschlingung eine Bedeutung als ätiologischer Faktor bei der Entstehung der Deflexionslagen und des hohen Gradstandes zukommt, was bei theoretischer Betrachtung dieses Problems eigentlich zu erwarten wäre. Die Mehrzahl der Autoren, die sich mit dieser Fragestellung befaßt haben, nimmt auch eine Beeinflussung der Kindslage insbesondere durch die um den Hals des Kindes geschlungene Nabelschnur an. So schreibt

STOECKEL in v. WINCKEL's "Handbuch der Geburtshülfe":

"Durch die Nabelschnurumschlingung kann die Beweglichkeit des Kindes so beeinträchtigt werden, daß es zu abnormen Einstellungen und regelwidrigem Ablauf des Geburtsmechanismus kommt. Die Halsumschlingung hindert das Kinn, sich auf die Brust zu senken, um so mehr, je zahlreicher die Schlingen sind und kann so zu Deflexionslagen (Stirn- und Gesichtslagen) resp. Querlagen die direkte Veranlassung geben".

JESS beschreibt zwei Fälle, in denen eine 2 1/2 bzw. 1 1/2 - fache Nabelschnurumschlingung mit über den Rücken des Kindes zur Plazenta verlaufender Nabelschnur zu Deflexionslagen geführt hatte. Dabei hatte sich im ersten Fall der Kopf zunächst in Vorderhauptshaltung eingestellt; beim Tiefertreten des Kindes kam es dann infolge der relativen Kürze der Nabelschnur zur stärkeren Deflexion: über die Stirnhaltung schließlich zur Gesichtshaltung. Im zweiten Fall von JESS handelte es sich ebenfalls um eine Gesichtslage, bei der jedoch neben der 1 1/2 - fachen Nabelschnurumschlingung noch eine mäßige Struma congenita als ätiologischer Faktor in Betracht kommt. - SCHMIDT berichtet über eine Gesichtslage, deren Ursache eine komplizierte Umschlingung der Nabelschnur um den Hals und um beide Schultern war. - Drei Fälle, in denen durch den Zug der infolge Nabelschnurumschlingung relativ zu kurzen Nabelschnur Deflexionslagen entstanden waren, sah ROSENFELD. - CARBONELLI beobachtete bei einer II.-Para, daß 8 Stunden nach dem Fruchtwasserabfluß die sich in I. Gesichtslage stellende Frucht nicht ins Becken eindringen konnte und beweglich über dem Beckeneingang blieb (bei normalem Muttermund). Nach Wendung auf den Fuß und anschließender Extraktion fand er als Ursache der Deflexionshaltung des Kopfes und

als Hindernis für den Eintritt ins Becken eine sechsfache Nabelschnurumschlingung (5 mal um den Hals, 1 mal um den Leib). MÖBIUS berichtet über eine straffe Umschlingung des Halses mit deutlichen Schnürfurchen, welche zu einer Stirn-lage geführt hatte. Eine abnorm ausgeprägte Deflexions-haltung, die möglicherweise durch eine straffe Nabelschnur-umschlingung bedingt war, sah BALTZER; das Kind konnte nicht wiederbelebt werden. KLEINE macht für einen Fall von primärer Gesichtslage das Zusammentreffen zweier Momente verant-wortlich: Einmal Nabelschnurzug (bei Schlingenbildung um den Hals mit zügelartigem Verlauf über den Rücken des Kin-des) und zum anderen eine Hypoplasie der Knochenspannen des hinteren Atlasbogens. HUSSLEIN rechnet die Nabelschnur-umschlingung ebenfalls zu den Faktoren, welche eine Deflexions-haltung hervorrufen können. THOMAS fand in seinem Material bei Deflexionslagen eine Häufigkeit der Nabelschnurumschlin-gung von 30,6% gegenüber 22,1% bei normalen Hinterhaupts-lagen. Auch SCHÄFER fiel eine Häufung der Vorderhaupts-lagen bei um den Hals geschlungenem Nabelstrang auf. Lediglich HARSTING kam bei seinen Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß die Na-belschnurumschlingung absolut keine Bedeutung für die Ent-stehung der Deflexionslagen hat. - Nach Ansicht von STEI-NITZ kann die Streckhaltung bei Vorliegen einer Nabelschnur-umschlingung durch vier verschiedene Mechanismen bedingt sein:

1. Verläuft die Nabelschnur nach Umschlingung des Halses über den Rücken des Kindes zur Plazenta, so kann beim Tiefertreten des Kopfes das Kinn von der Brust abgehoben und so eine Defle-xionshaltung verursacht werden.
2. Mehrfache Schlingen um den Hals können das Kinn, ähnlich wie bei einer Struma congenita,

daran hindern, sich auf die Brust zu senken.

3. Straffe Schlingen um den Hals oder das Kinn des Kindes können den Kopf von vornherein in Streckhaltung fixieren.
4. Eine Deflexionshaltung kann auch als Folge einer durch Nabelschnurumschlingung bedingten, abgewichenen Schädellage auftreten, wobei sich das Hinterhaupt in einer Beckenschaufel verfängt, so daß im weiteren Verlauf der Geburt das Vorderhaupt tiefer tritt.

Auf die Bedeutung der Nabelschnurumschlingung für die Entstehung des hohen Gradstandes weist THOMAS mit Nachdruck hin. Er fand unter 81 hohen Gradständen 43 mal eine Nabelschnurumschlingung (= 53,1%) und glaubt, den Mechanismus dieser Einstellung folgendermaßen erklären zu können: Beim Tiefertreten des Kopfes am Ende der Schwangerschaft oder unter der Geburt wird auf die Nabelschnur, sofern sie abnorm kurz oder durch Umschlingung verkürzt ist, ein Zug ausgeübt. Die Folge kann ein teilweises oder vollständiges Abwickeln der Schlingen sein, solange der Kopf noch nicht fest im Beckeneingang ist. Auf diese Weise kann die normale Einstellung des Kopfes verhindert bzw. dieser in eine falsche Drehrichtung gelenkt werden. Ist der Kopf schon eingetreten und somit ein Abwickeln der umschlungenen Nabelschnur nicht mehr möglich, so kann es bei stark gespanntem Nabelstrang zu Deflexionshaltungen kommen. THOMAS sieht den hohen Gradstand gleichsam als Modellfall zum Studium der Auswirkungen der Nabelschnurumschlingungen auf den Einstellungs- und Geburtsmechanismus an. - Außer in der Ätiologie der Deflexionslagen und des hohen Gradstandes kann die Nabelschnurumschlingung auch bei der Entstehung der Querlagen (STOECKEL) und des tiefen Querstandes (HUSSLER) als ursächlicher Faktor

eine Rolle spielen. - Unser eigenes Material ist für eine Beurteilung dieser Frage zu klein; wir können also lediglich auf die Tatsache hinweisen, daß eine Reihe von Beobachtungen über Deflexionslagen und Fälle von hohem Gradstand in der Literatur mitgeteilt werden, als deren Ursache mehr oder weniger eindeutig eine Nabelschnurumschlingung in Betracht kommt.

##### 5. Nabelschnurumschlingung und vorzeitiger Blasensprung

Neben der Beeinflussung der Nabelschnur-zirkulation vermutet CONSOLI eine weitere Auswirkung der Nabelschnurumschlingung auf den Geburtsmechanismus dergestalt, daß durch eine Umschlingung der Nabelschnur um das Kind ein vorzeitiger Blasensprung hervorgerufen werden könnte. Er fand bei 230 Geburten mit ein- oder mehrfacher Nabelschnurumschlingung in 193 Fällen einen "mehr oder weniger frühzeitigen" Blasensprung. In 105 dieser Fälle lag keine der bekannten Ursachen (abnorme Lage des Kindes, enges Becken usw.) vor. Die mittlere Nabelschnurlänge betrug bei den Kindern, die mit einer Nabelschnurumschlingung nach vorzeitigem Blasensprung geboren wurden, 52 cm, bei den Kindern mit umschlungener Nabelschnur hingegen, welche nach rechtzeitigem Blasensprung zur Welt kamen, betrug sie 65 cm. Das bedeutet nach Ansicht von CONSOLI, daß beim Vorliegen einer Nabelschnurumschlingung die Fruchtblase dann vorzeitig springen wird, wenn die Nabelschnur ohnehin kurz ist. CONSOLI denkt sich den Mechanismus der Beeinflussung des Blasensprunges durch den umschlungenen Nabelstrang folgendermaßen: Der Kopf wird einerseits durch die gespannte Nabelschnur am Eintritt ins kleine Becken gehindert und andererseits läßt die ein- oder mehrfache Umschlingung um den Hals die erste Flexionsbewegung des

Kopfes nicht zu; dadurch kommt es zu einer ungenügenden Scheidung von Vorwasser und übrigem Fruchtwasser und so zum vorzeitigen Blasensprung. - SCHÄFER fand bei 604 Fällen von Nabelschnurumschlingung 89 mal (=13,07%) ein vorzeitiges Springen der Fruchtblase. - In unserem Material beobachteten wir 72 mal einen vorzeitigen Blasensprung (d.h. die Fruchtblase war vor dem Wehenbeginn gesprungen), was bei 300 Entbindungen einer Häufigkeit von 24,0% entspricht. Unter den 91 Fällen von Nabelschnurumschlingung sahen wir ein vorzeitiges Springen der Fruchtblase 19 mal; das entspricht einer Frequenz von 20,88%. Diese Werte liegen etwa in dem Bereich, den PUPPEL (24,79% bei Erstgebärenden und 17,99% bei Mehrgebärenden) für die Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges angibt. Dabei war jedoch keine Erhöhung der Zahl der Fälle von vorzeitigem Blasensprung bei Umschlingung der Kinder durch den Nabelstrang zu beobachten. Wir können also nach unseren Untersuchungen keinen Einfluß der Nabelschnurumschlingung auf die Häufigkeit des vorzeitigen Blasensprunges feststellen.

## 6. Geburtsgewicht und Nabelschnurumschlingung

TAGUCHI ermittelte in seiner "Statistik der Nabelschnurumschlingung" für die Kinder, die mit einer umschlungenen Nabelschnur geboren wurden, ein mittleres Geburtsgewicht von 2930 g, welches deutlich geringer war als das der Feten, die ohne Umschlingung zur Welt kamen. PAUSE gibt das durchschnittliche Geburtsgewicht der 291 mit einer Nabelschnurumschlingung geborenen Kinder in seinem Material mit 2998,3 g an. Beide Autoren vermuten einen Zusammenhang zwischen dem geringeren Gewicht der Neugeborenen und der Umschlingung durch die Nabelschnur. - In unserem Material betrug das mittlere Ge-

burtsgewicht der Kinder mit einer Nabelschnurumschlingung 3329,89 g. Die ohne Umschlingung geborenen Feten wogen im Durchschnitt 3422,09 g. Bei der Berechnung dieser Mittelwerte wurden die Kinder, die mit einem Geburtsgewicht von weniger als 2000 g zur Welt gekommen waren, vernachlässigt. Die Differenz zwischen dem durchschnittlichen Geburtsgewicht der Kinder mit und derjenigen ohne Nabelschnurumschlingung beträgt also in unserem Material lediglich 92,2 g. Ein Test auf Gleichheit zweier Mittelwerte ergab dann auch, daß der Unterschied nicht signifikant ist. Wir können also nach unseren Untersuchungen die Vermutungen von PAUSE und TAGUCHI, das Geburtsgewicht der mit einer Nabelschnurumschlingung geborenen Kinder sei geringer als das der anderen Früchte, nicht bestätigen.

#### 7. Der Ablösungsmodus der Plazenta bei Nabelschnurumschlingung

Der Modus der Plazenta-Ablösung ist abhängig von der Art der retroplazentaren Hämatombildung. In etwa 80% der Fälle bildet sich dieses Hämatom zuerst in der Mitte; die Mitte der Plazenta erscheint dann auch zuerst in der Vulva. Diese Art der Ablösung wird als Modus SCHULTZE bezeichnet. Beginnt dagegen die Bildung des retroplazentaren Hämatoms am unteren Rand des Mutterkuchens, so setzt sich die Lösung von unten nach oben fort und die Plazenta wird mit dem unteren Rand zuerst ausgestoßen. Bei dieser weniger häufigen Art der Ablösung (etwa 20%) spricht man vom Modus DUNCAN. Von diesen beiden Ablösungsarten wird der DUNCAN'sche Lösungsmodus vom Geburtshelfer in stärkerem Maße gefürchtet als der Modus der zentralen Ablösung, da ersterer oft mit stärkeren Blutungen einhergeht und die Gefahr einer unvollständigen Plazentaab-

lösung dabei auch größer ist. - Im Rahmen dieser Arbeit interessierte nun die Frage, ob bei Fällen von Nabelschnurumschlingung ein gehäuftes Auftreten des DUNCAN'schen Ablösungsmodus zu beobachten sei; hervorgerufen etwa durch starken Zug der durch Umschlingung verkürzten Nabelschnur, insbesondere bei extrem exzentrischem oder marginalem Ansatz des Nabelstranges. Mit einer ähnlichen Fragestellung befaßte sich auch AHLFELD 1897 bei seinen Untersuchungen über die Vorgänge in der Nachgeburtsperiode. Er kam dabei zu dem Ergebnis, daß die Länge der Nabelschnur und deren Sitz von ganz untergeordneter Bedeutung für die Art der Plazenta-Ablösung seien; vielmehr übten den größten Einfluß auf den Modus der Lösung, Fortbewegung und Ausstoßung der Plazenta deren Sitz und Größe aus. Dennoch geht aus der von AHLFELD angegebenen Tabelle hervor, daß der Autor in der Gruppe der extrem kurzen Nabelschnüre (30-39 cm) in 84,4% der Fälle eine randständige Ablösung beobachtete, woraus sich doch die Vermutung eines Zusammenhanges zwischen der Länge der Nabelschnur und dem Ablösungsmodus der Plazenta ableiten läßt. - Wir haben die oben erwähnte Fragestellung an unserem Material geprüft und die Ergebnisse in Tab. 5 zusammengestellt. Wie aus dieser Tabelle ersichtlich ist, besteht in unserem Beobachtungsgut praktisch

| Ablösungsmodus    | Anzahl der Fälle | Prozentsatz     |
|-------------------|------------------|-----------------|
| M. SCHULTZE       | 220 (65)         | 73,33% (71,43%) |
| M. DUNCAN         | 66 (19)          | 22,0% (20,88%)  |
| manuelle Ablösung | 14 (7)           | 4,67% (7,69%)   |

Tab. 5 Der Anteil der einzelnen Ablösungsarten an unserem Gesamtmaterial. Die Zahlen in Klammern geben die Verhältnisse bei den Fällen von Umschlingung wieder.

kein Unterschied bezüglich des Ablösungsmodus der Plazenta zwischen den Fällen, in denen eine Nabelschnurumschlingung vorlag, und dem Gesamtmaterial. Auch ein Vergleich der durchschnittlichen Nabelschnurlänge in den Fällen randständiger Plazentalösung (55,06 cm) mit der mittleren Länge aller Nabelschnüre (55,78 cm) ergab keine deutliche Differenz. Die eingangs gestellte Frage, ob zwischen der Nabelschnurumschlingung und dem Ablösungsmodus der Plazenta eine Beziehung besteht, insbesondere ob beim Vorliegen einer Nabelschnurumschlingung etwa der DUNCAN'sche Lösungsmodus häufiger anzutreffen sei, muß nach unseren Beobachtungen ebenso wie die Vermutung, daß zwischen der Nabelschnurlänge und der randständigen Ablösung der Plazenta ein Zusammenhang bestehen könne, verneint werden.

| Insertion          | M. DUNCAN | M. SCHULTZE | manuelle Ablös. |
|--------------------|-----------|-------------|-----------------|
| zentral            | 3         | 20          | -               |
| etwas exzentrisch  | 8         | 29          | 2               |
| stark exzentrisch  | 31        | 100         | 8               |
| extrem exzentrisch | 12        | 30          | -               |
| marginal           | 9         | 28          | 1               |
| velamentös         | 1         | 2           | -               |

Tab. 6 Die Beziehungen zwischen der Insertion der Nabelschnur und dem Ablösungsmodus der Plazenta.

Dagegen scheint zwischen dem Ablösungsmodus der Plazenta und der Art der Nabelschnureinpflanzung eine gewisse Bezie-

hung zu bestehen; jedenfalls deuten unsere Ergebnisse, die in Tab. 6 zusammengestellt sind, darauf hin. Wenn auch wegen der geringen Anzahl von Fällen, insbesondere bei der zentralen und der marginalen Insertion, keine definitiven Schlußfolgerungen möglich sind, so möchten wir doch darauf hinweisen, daß in unserem Beobachtungsgut mit zunehmender Entfernung der Nabelschnureinpflanzung von der Mitte der Plazenta auch der Anteil der randständigen Plazentalösungen größer wurde. Wir sahen den höchsten Prozentsatz DUNCAN'scher Ablösungen bei extrem exzentrischer Insertion der Nabelschnur (28,57%), während er bei marginaler Nabelschnureinpflanzung wieder etwas geringer war. Die marginale Insertion nimmt also in dieser Beziehung eine Sonderstellung ein.

### C. Die echten Knoten der Nabelschnur

#### 1. Übersicht über das Schrifttum

Die wahren Knoten stellen eine mit der Nabelschnurumschlingung in engem Zusammenhang stehende Nabelschnurfehl-lagerung dar. Sie sind relativ selten und entstehen dann, wenn die Nabelschnur sich derart zu einer Schlinge legt, daß das fetale Ende unter dem plazentaren wegläuft und nun der Fetus von oben her durch die Schlinge tritt (v. JASCHKE). Im Gegensatz zu den harmlosen, sogenannten falschen Knoten, bei denen es sich entweder um umschriebene knäueelförmige Gefäßschlingen (Nodi spurii vasculosi) oder - seltener - um circumscriphte Verdickungen der WHARTON'schen Sulze (Nodi spurii gelatinosi) handelt, können die echten Knoten das Leben des Kindes in ernste Gefahren bringen. - Wie bereits erwähnt, schenkte der Franzose MAURICEAU als erster den wahren

ren Knoten der Nabelschnur größere Aufmerksamkeit. Er beschrieb acht Fälle von einfachen Knoten und erkannte die Ursache für deren Entstehung bereits in einem Hindurchschlüpfen des Feten durch eine Nabelschnurschlinge (NEUGEBAUER). Erste Angaben über die Häufigkeit echter Nabelschnurknoten finden sich bei CARUS (1828) und HUETER (1844), die eine Frequenz von 1,13% bzw. 0,7% aller Geburten ermittelten. Im Handbuch von SEITZ-AMREICH gibt SCHMIDT-ELMHENDORFF die Häufigkeit wahrer Knoten mit 0,4-0,5% der Fälle an. In diesem Bereich liegen auch die Angaben von SELLHEIM, DI TERLIZZI und ROSSI, NAHM, STOECKEL, TRETENERO, v. JASCHKE, NEUGEBAUER, GRAUPNER, PUIG Y ROIG, v. HECKER und SMOLIBOCKI. Eine geringere Frequenz beobachteten TUMA (0,21%) und SCHÄFER (0,18%). Dagegen fanden WACHENFELDT in 0,92%, GÖSSLER in 1,06% und DIPPEL sogar in 2,1% aller Geburten einen echten Knoten in der Nabelschnur. - In der Mehrzahl der Fälle ist der Knoten nur locker geschürzt, so daß er das Wohlergehen des Kindes nicht beeinträchtigt und lediglich als harmlose Anomalie post partum registriert wird. Kommt es jedoch zu einer festen Zusammenziehung des Knotens, so ist der Fetus auf das schwerste gefährdet, wie aus zahlreichen Mitteilungen hervorgeht. Insbesondere v. HECKER und GÖSSLER weisen nachdrücklich auf die mögliche Gefährdung des kindlichen Lebens durch wahre Nabelschnurknoten hin. GÖSSLER fand in seinem Material (5000 Geburten) vier Fälle, in denen durch straff zusammengezogene Nabelstrangknoten der Tod der Frucht verursacht worden war. PHILIPP berichtet über eine vorzeitige Plazenta-Ablösung als Folge einer zu einem Knoten zusammengezogenen Nabelschnurschlinge um den Hals des Kindes. In dem Fall, den HOLZBACH mitteilt, hatten die Kindsbewegungen 2 Tage vor der Geburt aufgehört. Das Kind wurde tot geboren und war leicht mazeriert. Die Nabelschnur hatte eine Länge von 118 cm und zeigte in der Mitte einen fest zugezogenen Knoten. Ähnliche Beobachtungen teilen ROUVIER und TRETENERO mit. - Einen be-

sonders seltenen Fall beschreibt HYRTL: Die 163 cm lange Nabelschnur war zweimal um den Hals des Fetus geschlungen, zeigte einen doppelt geschürzten und einen einfachen echten Knoten und enthielt außerdem nur eine Nabelschnurarterie. Das Kind war, ungeachtet all dieser Komplikationen, reif und gesund. KITTLER schildert einen Fall von Frühgeburt nach einem Trauma; die Nabelschnur war dem Kinde straff um den Leib geschlungen und vorn am Nabel nach Art einer Knopflochöse geknotet. Der Fetus war abgestorben; die Nabelschnurlänge betrug 45 cm. Nur 20 cm lang (bei geöffnetem Knoten) war die Nabelschnur, an der BADEN einen echten Knoten beobachtete. BAUDELOCQUE und GRAUPNER sahen sogar einen dreifachen Nabelschnurknoten, was als ganz große Seltenheit angesehen werden kann. Einmalig dürfte jedoch die Beobachtung von FONYO sein. Er berichtet über eine 42-jährige VI.-Para, die 8 Tage antepartum keine Kindsbewegungen mehr spürte. Es wurde spontan eine ausgetragene, tote und leicht mazerierte Frucht geboren. Die Nabelschnur zeigte sechs (!) echte Knoten. Schließlich sind die oft monströsen Verknotungen der Nabelschnüre monoamniotischer Zwillinge zu erwähnen, die in einem hohen Prozentsatz der Fälle zum Absterben der Früchte führen (QUIGLEY). Als Zeichen, daß der Tod des Kindes durch einen Nabelschnurknoten verursacht wurde, werten die Autoren die Dilatation der Nabelschnurvene plazentarwärts des Knotens (KOLLER).

## 2. Eigene Beobachtungen

In unserem Beobachtungsgut fanden wir 4 wahre Nabelschnurknoten, was bei 300 Entbindungen einer Häufigkeit von 1,33% entspricht. Einmal handelte es sich dabei um einen doppelten Knoten (Abb. 4 und 5). Die Nabelschnur war 118 cm lang und außerdem noch einmal straff um den Hals des Fetus geschlungen.

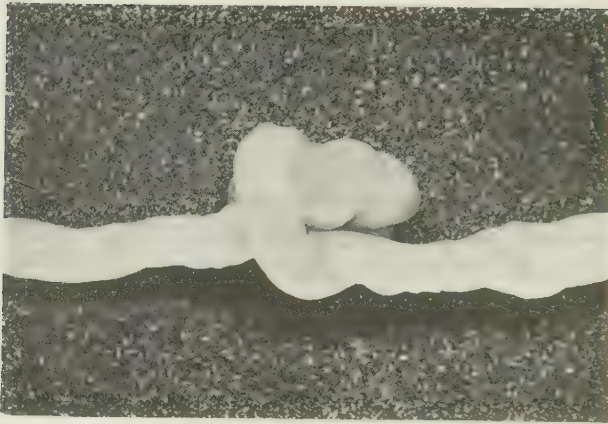


Abb. 4 Doppelter echter Knoten in der Nabelschnur

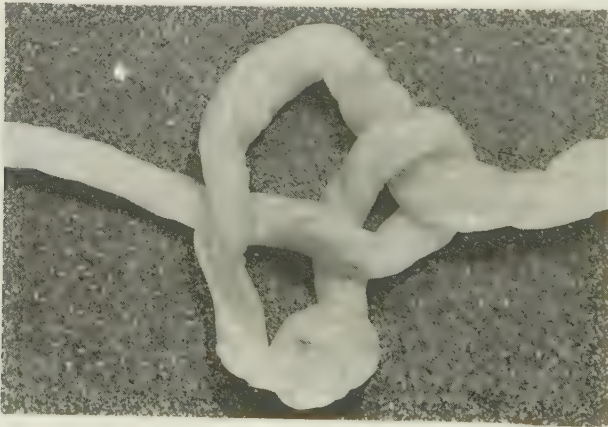


Abb. 5 Der gleiche Knoten halbgeöffnet. Die weiße Nadel markiert die Seite, an der sich die Plazenta befindet.

Die Geburt verlief spontan und das Kind (♀ 2680 g/49 cm) kam lebensfrisch zur Welt. Das Fruchtwasser war leicht grün verfärbt, was als Indiz für eine zeitweilige Notsituation des Fetus gewertet werden kann (PSCHYRENBEL). - In einem anderen Fall mußte wegen drohender intrauteriner Asphyxie des Kindes eine abdominale Schnittentbindung durchgeführt werden. Die Nabelschnur war 88 cm lang, um beide Beine geschlungen und enthielt einen fest zusammengezogenen echten Knoten. -

Der dritte Fall von wahren Nabelschnurknoten wurde bei einer 29-jährigen IV.-Para beobachtet. Der Nabelstrang hatte eine Länge von 79 cm und war außerdem 2 mal straff um den Hals des Fetus geschlungen. Das Kind kam blau-asphyktisch zur Welt, konnte jedoch wiederbelebt werden. - In dem vierten von uns registrierten Fall eines echten Nabelschnurknotens verlief die Geburt völlig komplikationslos. Die Nabelschnur war 80,5 cm lang. - Bereits die kurze Schilderung der vier von uns beobachteten Fälle echter Nabelschnurknoten läßt erkennen, daß es sich hierbei um eine Komplikation handelt, die das Leben der Frucht in ernste Gefahr bringen kann. Diese Ansicht wird neben v. HECKER insbesondere von GÖSSLER geteilt.

Die Behauptung TAGUCHI's, die wahren Knoten der Nabelschnur kämen niemals zusammen mit einer Nabelschnurumschlingung vor, hat heute nur noch historische Bedeutung, da sie durch die Mitteilungen zahlreicher Autoren, insbesondere WACHENFELDT's, und auch durch eigene Beobachtung als eindeutig widerlegt gelten kann.

## D. Die Ätiologie, Diagnose und Therapie der Nabelschnurumschlingung

### 1. Die Ätiologie

Als Ursache einer Nabelschnurumschlingung wird seit der Veröffentlichung der Untersuchungen SELLHEIM's (1922) von nahezu allen Autoren die Übertragung von Drehimpulsen (verursacht durch plötzliche, drehende Bewegungen der Mutter) auf den im Fruchtwasser frei beweglichen Fetus angesehen. Dabei kommt es nach Ansicht von SELLHEIM zu Torsionen der Nabelschnur, aus denen sich infolge der Steifheit und des Turgors des Nabelstranges Schlingen bilden, die "den Feten überfallen, in die er hinein- und durch die er auch hindurchschlüpfen kann". - GRAUPNER führte zur Stützung dieser Auffassung von SELLHEIM an, daß in ihrem Material die Industriearbeiterinnen, welche nach Meinung der Verfasserin hauptsächlich drehende Bewegungen ausführen, den höchsten Prozentsatz an Nabelschnurumschlingungen aufwiesen. GÖSSLER beschreibt mehrere Fälle, in denen seiner Ansicht nach abrupte Bewegungen und anstrengende Tätigkeit der Mutter in der Schwangerschaft (Gartenarbeit, Sport, Radfahren) zu Nabelschnurumschlingungen geführt haben. Dagegen lehnen SCHÄFER und v. MIKULICZ-RADECKI die Theorie von SELLHEIM als "zu mechanistisch orientiert" ab und machen Eigenbewegungen des Kindes für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung verantwortlich. - Neben diesen ursächlichen Momenten sind eine Reihe von Faktoren bekannt, welche die Umschlingung des Kindes durch die Nabelschnur begünstigen. Der wichtigste dieser Faktoren ist die abnorme Länge der Nabelschnur, welche von einigen Autoren (ASLANOVA, FRIST, AHLFELD) sogar als Ursache einer Umschlingung angesehen wird. Es liegen jedoch zahlreiche Beobachtungen

von Umschlingung selbst bei extrem kurzem Nabelstrang sowie auch Mitteilungen über abnorm lange Funiculi, welche nicht um den Fetus geschlungen waren, vor. Von allen Autoren, die sich mit dieser Frage beschäftigt haben, wird jedoch darauf hingewiesen, daß eine eindeutige Beziehung zwischen der Länge der Nabelschnur und der Häufigkeit der Umschlingung besteht. In unserem Material waren bei Nabelschnurlängen von mehr als 60 cm über die Hälfte aller Nabelstränge um das Kind geschlungen. - Weiterhin vermuten wir nach unseren Untersuchungen einen Einfluß der Dicke der Nabelschnur auf die Entstehung einer Umschlingung derart, daß es bei extrem dünnem Nabelstrang häufiger zu einer Nabelschnurumschlingung kommt als bei normal dickem Funiculus. - Nach den Untersuchungen von HOLLENWEGER-MAYR und WILL steht die Neigung der Nabelschnur zur Schlingenbildung darüber hinaus im Zusammenhang mit ihrer Elastizität, die in erster Linie von der Windungszahl der Nabelstranggefäße abhängig ist. Je größer die Anzahl der Windungen einer Nabelschnur und damit die Elastizität, desto seltener soll es nach Ansicht von HOLLENWEGER-MAYR und WILL zu einer Nabelschnurumschlingung kommen. - Auch reichliche Mengen Fruchtwassers sollen eine Umschlingung kindlicher Teile durch die Nabelschnur begünstigen (ASLANOVA, SCHÄFER und v. MIKULICZ-RADECKI), vermutlich indirekt, durch eine Erhöhung der Beweglichkeit des Kindes.

## 2. Die Diagnose

Die Diagnose einer Nabelschnurumschlingung unter der Geburt oder während der Schwangerschaft ist sehr schwierig und nur vermutungsweise zu stellen. Zwar sind in der Literatur verschiedene Verfahren zur Erkennung einer Nabelschnurumschlingung angegeben, die jedoch keine allgemeine Anerkennung gefun-

den haben und deren Zuverlässigkeit auch nicht immer eindeutig erwiesen ist. So beobachtete SCHATZ bei der Auskultation der kindlichen Herztöne, daß diese sich nach stärkerem Druck auf die Uteruswand verlangsamten und nach Aufhören des Druckes zur Norm zurückkehrten. Dieses Experiment wurde mehrfach wiederholt; das Kind kam mit einer doppelten Halsumschlingung zur Welt. Den gleichen Effekt beobachteten BLOCH, FERRARI, DIAZ DIAZ und DUARTE CONTRERAS. Sie empfehlen, die Halsfurche des Kindes zu lokalisieren und diese bei gleichzeitiger Herztonkontrolle zu drücken. Kommt es nach dem Druck auf die Halsfurche zu einer Erniedrigung der kindlichen Herztonfrequenz, so ist dies nach Ansicht der Autoren beweisend für eine Nabelschnurumschlingung um den Hals des Kindes. -

DEMME, BURGER und SAHLER versuchten, eine Nabelschnurumschlingung aus der Lage des kindlichen Rückens zum Sitz der Plazenta zu diagnostizieren. Sie nahmen an, daß in den Fällen, in denen der Rücken des Kindes nicht gegenüber der durch den Sitz der Plazenta bedingten Vorbuckelung des Uterus lag, eine Umschlingung des Kindes durch die Nabelschnur vorlag. DEMME und auch BURGER fanden dabei eine relativ hohe Zuverlässigkeit ihres Zeichens bei in II. Lage sich abspielender Geburt. TAGUCHI empfiehlt, die Bauchdecken an der konvexen Körperoberfläche des Fetus nach der Nabelschnur abzutasten. - Das Nabelschnurgeräusch wird von der Mehrzahl der Autoren nur als ein unsicheres Zeichen für das Vorliegen einer Nabelschnurumschlingung angesehen (BUMM, KEHRER, GRAUPNER, KOGAN), jedoch wird empfohlen, beim Auftreten des Nabelschnurgeräusches die kindlichen Herztöne besonders sorgfältig zu kontrollieren. Die Kontrolle der kindlichen Herztöne, als deren Entdecker LEJUMEAU DE KERGADEDEC gilt, ist also nach wie vor "die einzige ständige Verbindung des Geburtshelfers mit dem Kind" (MARTIUS) und auch das brauchbarste Verfahren zur Erkennung einer Gefährdung des Kindes durch eine Nabelschnurumschlingung. Dabei wird natürlich nicht die Nabelschnurumschlingung

diagnostiziert, sondern nur deren Folge bei den Fällen, in denen die Umschlingung das kindliche Wohlergehen beeinträchtigt. Dabei ist jedoch auch die Tatsache zu berücksichtigen, daß es zur Geburt asphyktischer Kinder kommen kann, ohne daß vorher eine Veränderung der fetalen Herzaktion zu beobachten war (SALING, MICHEL). Daß die Nabelschnurumschlingung in einem relativ hohen Prozentsatz der Fälle zu Alterationen der kindlichen Herztöne führt, geht aus den Mitteilungen einer großen Zahl von Autoren hervor (PAUSE, MAEURER, ZACHARIAS, YAMADA, GRAUPNER, TEICHNER, NADJMI, VEIT, SCHÄFER). Wir beobachteten unter 300 Entbindungen 53 mal Schwankungen der fetalen Herztöne (17,66%), dabei lag in 27 dieser 53 Fälle eine Nabelschnurumschlingung vor. MON, sowie BARDEN und STANDER fanden bei kontinuierlicher Registrierung der fetalen Herztöne häufige Episoden kindlicher Bradykardie bei um den Hals des Kindes geschlungener Nabelschnur. Die Bewertung der Herzton-Anomalien ist jedoch noch heute problematisch, da die Grenzen der Anoxietoleranz des Neugeborenen noch nicht bekannt sind (MARTIUS).

### 3. Therapie der Nabelschnurumschlingung

Eine spezielle Therapie der Nabelschnurumschlingung gibt es nicht. Die Behandlung richtet sich in den Fällen, in denen die umschlungene Nabelschnur zu Störungen im Geburtsablauf und zur Beeinträchtigung des kindlichen Wohlergehens geführt hat, nach den allgemeinen Grundsätzen der Asphyxiebehandlung und wird in jedem Falle eine schnelle Beendigung der Geburt zum Ziele haben. Als vorbeugende Maßnahme zur Verhinderung des Entstehens einer Nabelschnurumschlingung wird von einigen Autoren (SELLHEIM, GÖSSLER) das Vermeiden ruckartiger, drehender Bewegungen der Mutter in der zweiten Hälfte der

Schwangerschaft empfohlen.

## V. DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Bei unseren Untersuchungen fanden wir in etwa 30% aller Entbindungen eine Nabelschnurumschlingung. Diese im Vergleich mit dem Schrifttum relativ große Anzahl von Umschlingungen erklärt sich unserer Meinung nach durch die von uns gewählte Beobachtungsmethode, welche eine nahezu maximale Registrierung aller Nabelschnurumschlingungen ermöglichte. Zur Illustration der Fragwürdigkeit der Geburtsprotokolle als Quelle wissenschaftlicher Untersuchungen möchten wir den Vergleich unserer Ergebnisse mit den Eintragungen in den Krankenblättern der gleichen 300 Geburten, welche wir nachträglich durchgesehen haben, anführen. Dabei zeigte es sich, daß nur 53 von 91 tatsächlich zur Beobachtung gekommenen Nabelschnurumschlingungen von den Hebammen im Geburtsprotokoll vermerkt worden waren. Wir glauben, daß die niedrigen Werte der Mehrzahl der Autoren für die Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung vor allem dadurch bedingt sind, daß die Verfasser sich bei ihren Untersuchungen lediglich auf die Auswertung von Geburtsprotokollen gestützt haben. - Zwischen Erst- und Mehrgebärenden fanden wir hinsichtlich der Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung keinen signifikanten Unterschied. Die Durchrechnung der Ergebnisse der anderen Autoren auf diesem Gebiet, soweit sie die dafür erforderlichen Zahlen angegeben hatten, ergab ferner, daß auch in ihrem Material keine signifikante Differenz zwischen Erst- und Mehrgebärenden besteht. Wir möchten daraus den Schluß ziehen, daß es für die Entstehung einer Nabelschnurumschlingung ohne Bedeutung ist, ob es sich bei der Mutter um eine Erst- oder um eine Mehrgebärende handelt. Das gleiche gilt für das Verhältnis von Knaben zu Mäd-

chen bei Fällen von Nabelschnurumschlingung. - Bezüglich der Länge der Nabelschnur fanden wir übereinstimmend mit allen anderen Autoren eine eindeutige Beziehung zwischen abnormer Länge des Funiculus und dem Auftreten einer Nabelschnurumschlingung. In unserem Material betrug die durchschnittliche Länge der umschlungenen Nabelschnüre 61,15 cm gegenüber 52,0 cm der nicht um das Kind geschlungenen Nabelstränge. Bei Nabelschnurlängen über 60 cm waren dabei bereits mehr als die Hälfte aller Nabelschnüre um kindliche Teile geschlungen. Auch die Dicke der Nabelschnur scheint nach unseren Untersuchungen die Entstehung einer Umschlingung zu beeinflussen. Wir fanden eine Häufung der umschlungenen Nabelschnüre in der Gruppe der Nabelstränge, die als extrem dünn angesehen werden müssen. - Da nach unseren Untersuchungen auf beinahe jede 3. Geburt eine Nabelschnurumschlingung entfällt, erhebt sich die Frage, ob nicht die Umschlingung durch die Nabelschnur als eine ganz physiologische Erscheinung zu betrachten sei. Sicher ist es übertrieben, ein derart häufiges Ereignis als absolut pathologisch zu betrachten, denn in der Mehrzahl der Fälle führt die Nabelschnurumschlingung zu keinerlei Beeinträchtigungen des kindlichen Wohlbefindens und wird erst nach der Geburt als Nebebefund registriert. Auch ist im Material der meisten Autoren die Mortalität der Kinder mit einer Nabelschnurumschlingung nicht größer als die der ohne Umschlingung geborenen Feten. Allerdings beobachteten wir übereinstimmend mit der Mehrzahl der anderen Untersucher eine deutliche Erhöhung der Zahl asphyktischer Kinder beim Vorliegen einer Nabelschnurumschlingung. Darüber hinaus fand BRETSCHER, daß der mittlere Sauerstoffdruck in den Nabelschnurgefäßen bei Kindern mit einer Nabelschnurumschlingung signifikant niedriger ist. Auch weisen die Arbeiten von JESS, STEINITZ, THOMAS u.a. auf eine Rolle der Nabelschnurumschlingung bei der Entstehung der Deflexionslagen hin. Weiterhin sind zahlreiche Fälle beschrieben worden, in denen eine Na-

belschnurumschlingung zum Absterben der Früchte geführt hatte. Gemessen an der Häufigkeit der Umschlingungen sind diese Fälle jedoch selten. - Abschließend möchten wir darauf hinweisen, daß zwar die Mortalität der Kinder mit einer umschlungenen Nabelschnur nicht höher ist als die der ohne Umschlingung zur Welt kommenden Feten, was vor allem den modernen Möglichkeiten der schnellen Geburtsbeendigung zu danken ist, daß jedoch die Zahl der asphyktischen Kinder bei Vorliegen einer Nabelschnurumschlingung deutlich erhöht ist. Berücksichtigt man dabei die neueren Untersuchungen über die hypoxiebedingten Spätschäden der mit den Zeichen einer Asphyxie geborenen Kinder (K. A. HÜTER, WULF und MANZKE), so kommt man zu dem Ergebnis, daß die klinische Bedeutung der Nabelschnurumschlingung trotz der Häufigkeit umschlungener Nabelstränge nicht zu unterschätzen ist. Wir möchten es so formulieren: Mit der Umschlingung der Nabelschnur um den Fetus ist dessen Leben nur in geringem Maße gefährdet, wohl aber ist seine Geburt mit einem größeren Risiko belastet und auch die Prognose seiner späteren Entwicklung ist ungünstiger als bei den ohne Nabelschnurumschlingung geborenen Kindern.

## VI. ZUSAMMENFASSUNG

Zusammenfassend ergeben sich aus der Untersuchung von 300 aufeinanderfolgenden Geburten, welche in der Zeit vom 1. März - 30. Mai 1965 in der Universitäts-Frauenklinik im Städt. Krankenhaus Berlin-Moabit zur Beobachtung kamen, folgende Ergebnisse:

1. Die Häufigkeit der Nabelschnurumschlingungen betrug 30,33% aller Fälle.

2. Zwischen Erst- und Mehrgebärenden bestand kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Häufigkeit der Nabelschnurumschlingungen.
3. Auch zwischen Knaben und Mädchen bestand keine Differenz bezüglich der Frequenz umschlungener Nabelschnüre.
4. Hinsichtlich der Art der Umschlingung überwiegt die Halsumschlingung bei weitem. Unter den 300 Geburten fanden wir den seltenen Fall einer siebenfachen Halsumschlingung.
5. Zwischen der Länge der Nabelschnur und der Häufigkeit der Nabelschnurumschlingung fanden wir eine eindeutige Beziehung. Die mittlere Länge der umschlungenen Nabelschnüre betrug 61,15 cm gegenüber 52,0 cm der nicht umschlungenen Funiculi.
6. Die Dicke der Nabelschnur hat ebenfalls einen gewissen Einfluß auf die Entstehung einer Umschlingung. Wir beobachteten eine Häufung der Fälle von Nabelschnurumschlingung bei extrem dünnem Nabelstrang.
7. Zwischen den einzelnen Arten der Nabelschnurinsertion besteht kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Frequenz der Nabelschnurumschlingungen.
8. Die Gefährdung des Kindes mit einer umschlungenen Nabelschnur liegt in erster Linie in den Störungen der Nabelschnurzirkulation. Dabei spiegeln sich diese Gefahren weniger in einer Erhöhung der Mortalität wider, als vielmehr in der deutlichen Zunahme der Zahl asphyktischer Kinder bei Vorliegen einer Nabelschnurumschlingung.
9. Einen Einfluß der Nabelschnurumschlingung auf die Frequenz des vorzeitigen Blasensprunges konnten wir nicht feststellen.

10. Der Unterschied im mittleren Geburtsgewicht der mit und der ohne Nabelschnurumschlingung geborenen Kinder war nicht signifikant.
11. Die Nabelschnurumschlingung hat nach unseren Untersuchungen auch keinen Einfluß auf den Ablösungsmodus der Plazenta.
12. Unter den 300 beobachteten Geburten sahen wir vier Fälle von echten Knoten in der Nabelschnur. Dabei handelte es sich einmal um einen doppelten wahren Nabelschnurknoten.

## VII. LITERATURVERZEICHNIS

- AHLFELD, F.: Zur Frage über die Entstehung der Gesichtslagenhaltung. Arch. Gynäk. 16 (1880), 47-57.
- AHLFELD, F.: Weitere Untersuchungen über die Vorgänge in der Nachgeburtsperiode. Z. Geburtsh. Gynäk. 36 (1897), 443-466.
- AHLFELD, F.: Zerreißung der Nabelschnur eines reifen Kindes während der Geburt. Z. Geburtsh. Gynäk. 36 (1897), 467-472.
- AHLFELD, F.: Lehrbuch der Geburtshilfe. Leipzig 1903.
- ALFONSI: Longueur exagérée du cordon. Breveté relative du fait d'un double circulaire autour du tronc, en 8 autour du bras gauche et circulaire du cou. Bull. Soc. Obstét. Gynec. Paris 12 (1923), 579.
- ASLANOVA, A. M.: The course and management of labours in cases of cord encirclement. Akush. i Ginek. 33 (1957), 39-40. (Russisch).
- AUB, F.: Ein Fall von monoamniotischen Zwillingen, abgestorben durch Nabelschnurumschlingung. Inaug.-Diss. Erlangen 1916.
- AZÓCAR ESPIN, B.: Significado de la circular del cordón umbilical en obstetricia. Rev. Obstet. Ginec. Venez. 24 (1964), 771-781.
- BADEN, W. F.: Umbilical cord casualties. Amer. J. Obstet. Gynec. 70 (1955), 492-498.
- BAISCH, K.: Pathologie der Geburt. In DÖDERLEIN's "Handbuch der Geburtshilfe" München und Wiesbaden 1920, Bd. III, 1-191.
- BALTZER, H.: Nabelschnurumschlingung als Todesursache des Kindes sub partu und am Schwangerschaftsende (3 abnorme Geburtsverläufe). Zbl. Gynäk. 80 (1958), 1225-1231.
- BANK, E.: Trotz Umschlingung der Nabelschnüre lebend geborene monoamniotische Zwillinge. Magy. Nőorv. Lap. 19 (1956), 47-49 u. dtsch. Zus.fass. 49. (Ungarisch).

- BARDEN, T. P. and STANDER, R. W.: Intrauterine Pressure and Fetal Heart Rate in Labor. J. Amer. med. Ass. 186 (1963), 923-925.
- BARLETT: Nabelschnurumschlingung als Geburtshindernis. Zbl. Gynäk. 12 (1888), 16.
- BARTSCHER, L.: Strangulation des Fötus durch Knotung der umschlungenen Nabelschnur. Mschr. Geburtskunde u. Frauenkrankh. 17 (1861), 364-365.
- BAUDELOCQUE: zit. nach NEUGEBAUER.
- BAYER, J.: zit. nach STOECKEL.
- BEKER, J. C.: Absolut oder relativ zu kurzer Nabelstrang. Ned. T. Geneesk. 1936, 1579-1580. (Holländisch).
- BENINSCHKE, K.: A review of the pathologic anatomy of the human placenta. Amer. J. Obstet. Gynec. 84 (1962), 1595-1622.
- BERTOLINI, R.: Anatomie der Plazenta. Zbl. Gynäk. 86 (1964), 1-7.
- FILSTED, E.: Vorfall der Unterextremitäten neben dem Kopfe. Zbl. Gynäk. 38 (1913), 1398-1399.
- BLEIBTREU: zit. nach SCHMIDT-ELMENDORFF.
- BLOCH, N.: Zur Diagnostik der Nabelschnurumschlingung um den Hals des Kindes vor der Geburt. Zbl. Gynäk. 55 (1931), 103-104.
- BLUME, J. G.: Zur Casuistik der Torsion und Umschlingung der Nabelschnur. Inaug.-Diss. Marburg 1869.
- BOYLE, J. B. and RICHTER, C. F.: True knot in the umbilical cord causing death of monoamniotic twins in a primipara before labor. Amer. J. Obstet. Gynec. 53 (1947), 886-887.
- BRET, A. J. et COUPEZ, F. J.: De la briéveté du cordon. Gynéc. et Obstét. 55 (1956), 240-249.
- DRETSCHER, J.: Die Sauerstoffspannung in den Vasa umbilicalia bei Neugeborenen mit Nabelschnurumschlingung. Zbl. Gynäk. 88 (1966), 1015-1019.
- BRIGGS: zit. nach NEUGEBAUER.

- BRODY, S. and FREINKEL, D. A.: Marginal insertion of the cord and premature labor. Amer. J. Obstet. Gynec. 65 (1953), 1305-1312.
- BROWNE, F. J.: On the abnormalities of the Umbilical Cord which may cause antenatal death. J. Obstet. Gynaec. Brit. Emp. 32 (1925), 17-48.
- BRUTTAN, P.: Ein Beitrag zur Lehre von den Nabelsc'nurumschlingungen auf Grundlage von 500 an der Dorpater Frauenklinik beobachteten Geburten. Inaug.-Diss. Dorpat 1890.
- BÜSCHER, R.: Fruchttod infolge Nabelschnurumschlingung. Inaug.-Diss. Berlin 1904.
- BUMM, E.: Zur Ätiologie des Nabelschnurgeräusches. Arch. Gynäk. 25 (1885), 277-298.
- BUMM, E.: Grundriß zum Studium der Geburtshilfe. 12. Aufl. Wiesbaden 1919.
- BURGER, K.: Zur Diagnostik der Nabelschnurumschlingung. Zbl. Gynäk. 48 (1924), 2651-2652.
- BURGER, K.: Lehrbuch der Geburtshilfe. Springer-Verlag Berlin-Göttingen-Heidelberg 1950.
- BUSCH, D. W. H.: zit. nach NEUGEBAUER.
- DUSCHBECK: Einige Fälle von seltenen Nabelschnurkomplikationen. Zbl. Gynäk. 61 (1937), 1666.
- CAFFARATTO, T. M.: Esiste l'indicazione al taglio cesareo profilattico per precedenti morti fetali da distoica ripetuta del funicolo? Ann. Ostet. Ginec. 77 (1955), 863-865.
- CARBONELLI: Dystokie wegen relativer Kürze der Nabelschnur. Cbl. Gynäk. 15 (1891), 633.
- CARUS, C. G.: zit. nach NEUGEBAUER.
- CAYROL, A.: Quelques considérations sur le diagnostic de la briéveté du cordon ombilical. Diss. Paris 1904. Ref. Zbl. Gynäk. 29 (1905), 1190-1191.
- CHAMOV, P.: Rotation of the umbilical cord during prophylactic external version in breech presentation. Akush. i Ginek. Nr. 2 (1962), 22-26. (Polgarisch).

- CHAMOV, P. and STANEV, SL.: Clinical significance of coils of umbilical cord. *Alush. i Ginek. Nr. 3* (1964), 31-37. (Bulgarisch).
- CLEMENTSON, C. A. B.: The oxygen saturation of umbilical artery and vein blood at birth, with special reference of cord obstruction. *Proc. roy. Soc. Med.* 46 (1953), 94-97.
- CONSOLI, N.: Rottura precore del sacco-giri di funicolo. *Soc. med.-chir. Catania* 1 (1933), 448-450.
- COX, L. W.: Foetal anoxia. *Lancet* 1 (1963), 841-843.
- CRAWFORD, J. S.: Cord round the neck. Incidence and sequelae. *Acta paediat. (Uppsala)* 51 (1962), 594-603.
- CRAWFORD, J. S.: Cord round the neck: further analysis of incidence. *Acta paediat. (Uppsala)* 53 (1964), 553-557.
- CREDE, C. F. S.: Fall von Strangulation des Fötus durch achtfache Umschlingung des Nabelstranges um den Hals, bei sekundär syphylitischer Mutter. *Mschr. Geburtskunde u. Frauenkrankh.* 1 (1853), 33-36.
- CREDE, C. F. S. und GERMAN: zit. nach STOECKEL.
- CRETIUS, K.: Die Geburt. In "Klinik der Frauenheilkunde und Geburtshilfe". Verlag Urban u. Schwarzenberg. München - Berlin 1964, Bd. 2, 335-449.
- DAUBERT, C. M.: zit. nach NEUGEBAUER.
- DAWES, G. S.: The physiological control of the fetal circulation. *Obstet. gynec. Surv.* 16 (1961), 20-25.
- DAWES, G. S.: The umbilical cord circulation. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 84 (1962), 1634-1648.
- DE LA MOTTE: zit. nach NEUGEBAUER.
- D'ELIA, O.: Su di un caso di morte fetale per nodo doppio del cordone ombelicale. *Riv. Ostet. Ginec.* 20 (1938), 206-207.
- DELPECH: zit. nach NEUGEBAUER.
- DEMME, R.: Zur Diagnostik der Kindslage, der Nabelschnurumschlingung und der Überdrehung intra partum. *Zbl. Gynäk.* 31 (1924), 1691-1696.

- DEMME, R.: Placentarsitz, Uterusform und geburtsmechanische Bedeutung der Placenta und der Nabelschnur. Arch. Gynäk. 125 (1925), 474-477.
- DEMME, R.: Sitz der Placenta, Uterusform und die geburtsmechanische Bedeutung von Placenta und Nabelschnur. Arch. Gynäk. 126 (1925), 92-124.
- DE SNOO, K.: Die Spiralen der Nabelschnur. Zbl. Gynäk. 56 (1932), 2833-2841.
- DEUBEL, B.: Die Ursachen des intrauterinen Fruchttodes. Inaug.-Diss. Kiel 1948.
- DIAZ DIAZ, M.: Síndrome de circular del cordón. Rev. cuba. Obstet. Ginec. 15 (1953), 121-135.
- DICKINSON, B. L.: zit. nach STOECKEL.
- DIDDLE, A. W. and O'CONNOR, K. A.: Fetal death and the umbilical cord. Obstet. and Gynec. 10 (1957), 172-175.
- DIETRICH, S.: Monströse Verschlingung der Nabelschnüre mono-amniotischer Zwillinge. Zbl. Gynäk. 38 (1914), 586-588.
- DIPPEL, A. L.: Maligned umbilical cord entanglements. Amer. J. Obstet. Gynec. 88 (1964), 1012-1019.
- DI TERLIZZI, G. e ROSSI, G. F.: Studio clinico-statistico sulle anomalie del funicolo. Ann. Ostet. Ginec. 77 (1955), 459-474.
- DÖRFFLER, P.: Die perinatale Mortalität unter besonderer Berücksichtigung der Anoxie. Zbl. Gynäk. 79 (1957), 543-549.
- DÖRNER, G.: Totgeburt durch Nabelschnurkompression bei Umschlingung um einen Amnionstrang mit Knotenbildung. Zbl. Gynäk. 77 (1955), 1675-1677.
- DRUFFEL, P.: Über die Gefahr der Nabelschnurumschlingung für das Kind. Inaug.-Diss. Marburg 1871.
- DUARTE CONTRERAS, A.: Diagnóstico de las circulares del cordón durante el trabajo de parto. Rev. colomb. Obstet. Ginec. 12 (1961), 145-149.
- DUDLEY: Sehr lange Nabelschnur als Geburtshindernis. Cbl. Gynäk. 18 (1894), 615.
- DUNCAN, A. S.: Constriction of the umbilical cord by an am-

- niotic band: a rare case of intra-uterine death. J. Obstet. (Altrincham) N. S. 60 (1953), 529-532.
- DURLACHER: Doppelte Nabelschnurumschlingung des Halses bei kurzer Nabelschnur als Geburtshindernis. Z. ärztl. Fortbild. 28 (1931), 629-631.
- EBELER, F.: Intrauterine Nabelschnurumschlingung. Zbl. Gynäk. 36 (1916), 729-733.
- EDMONDS, H. W.: The spiral twist of the normal umbilical cord in twins and in singletons. Amer. J. Obstet. Gynec. 67 (1954), 102-120.
- FASBENDER, H.: Geschichte der Geburtshilfe. Georg Olms Verlagsbuchhandlung. Hildesheim 1964.
- FAUGERE, F.: De l'influence des cordons courts et des circulaires sur les contractions utérines et sur la dilatation du col. Gynéc. et Obstét. 38 (1938), 260-264.
- FERRARI, P. L.: Über die Nabelschnurumschlingungen des Kindeskörpers. Rass. Ostet. Ginec. 1903, Nr. 4-6. Ref. Zbl. Gynäk. 28 (1904), 814.
- FISHER, E. L.: Cord entanglement and fetal prognosis. Obstet. and Gynec. 23 (1964), 608-610.
- FITZGERALD, T. B. and MC FARLANE, C. N.: Foetal distress and intrapartum foetal death. Brit. med. J. II (1955), 358-361.
- FOG, J.: Die Länge der Nabelschnur. Acta obstet. gynec. scand. 9 (1930), 132-149.
- FOLDES, J. J.: Spontaneous intrauterine rupture of the umbilical cord. Obstet. and Gynec. 9 (1957), 608-609.
- FONYO, J.: Intrauterines Absterben eines ausgetragenen Fetus acht Tage vor der Geburt, infolge der Bildung von sechs echten Nabelschnurknoten. Gyógyászat 65 (1925), 677-679. (Ungarisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 9 (1926), 296.
- FRAENKEL, E.: Über vorzeitigen intra-uterinen Fruchttod durch Strangulation eines Zwillingsfötus durch seinen eigenen Nabelstrang, sowie Retention der von ihrer funiculären Befestigung an der Placenta abgelösten, todtfaulen Frucht

- bis zur Geburt des lebenden reifen Zwillings. Cbl. Gynäk. 7 (1883), 33-37.
- PRIST, J.: Die Nabelschnurumschlingung als geburtshilfliche Komplikation. Med. Klin. 32 (1927), 1216-1218.
- PULCONIS, H.: Anormale Länge der Nabelschnur. Bull. Soc. Obstet. Gynec. Paris 25 (1936). Ref. Zbl. Gynäk. 61 (1937), 2128.
- GARDINER, J. P.: Delayed labor caused by a shortened or short umbilical cord. J. Amer. med. Ass. 98 (1932), 598-602.
- GARDINER, J. P.: Fetal risks in the first stage of labor from umbilical cord complications. J. Amer. med. Ass. 102 (1934), 277-281.
- GARLAND, J. M. B.: Undiagnosed spontaneous rupture of the umbilical cord. Canad. med. Ass. J. 35 (1961), 376.
- GEISLER, R.: Ein Fall von Verschlingung der Nabelschnüre bei Zwillingen im gemeinsamen Amnion. Inaug.-Diss. Halle 1898.
- GÖSSLER, A.: Die Nabelschnurkomplikationen. Zbl. Gynäk. 36 (1964), 1294-1302.
- GOSSETT, W.: Report of a case of umbilical cord coiled five times around infant's neck. Amer. J. Obstet. Gynec. 13 (1927), 783.
- GOTTSCHALK: Demonstration auf d. Sitzung d. Gesellsch. f. Geburtsh. u. Gynäk. zu Berlin vom 11. Nov. 1904. Zbl. Gynäk. 29 (1905), 144.
- GRAUPNER, A.: Häufigkeit und klinische Bedeutung der Nabelschnurumschlingung. Inaug.-Diss. Erlangen 1939.
- GRAY: zit. nach NEUGEBAUER.
- GREEN: Demonstration vor d. Gesellsch. f. Geburtsh. u. Gynäk. zu Berlin. Sitzung v. 9. 6. 1899. Cbl. Gynäk. 23 (1899), 987.
- GREIFFENBERG, M.: Kurze Nabelschnur als Geburtshindernis. Zbl. Gynäk. 51 (1927), 1054-1055.
- GRIDČIK, L. P.: Die Diagnose der Nabelschnurumschlingung des Halses der Frucht während der Geburt. Akush. i Ginek. H. 2 (1954), 18-20. (Russisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 54 (1954/55), 104.

- GRIFCO, A.: Rilievi clinico-statistico sulla inserzione vementosa ed a racchetta del cordone ombelicale. *Monit. ostet.-ginec.* 8 (1936), 89-128.
- GUERIN-VALMALE: Hydorrhée amniotique; hydramnios; circulaires du cordon ombilical. *Rev. franc. Gynéc.* 22 (1925), 169-171.
- HAASE: zit. nach NEUGEBAUER.
- HARTIG, H.: Zur perinatalen Sterblichkeit. *Zbl. Gynäk.* 89 (1967), 271-278.
- HAGBLUM, G.: Ein Fall von zu kurzer Nabelschnur mit tödlichem Ausgang für Mutter und Kind. *Svenska Läk.-Tidn.* 1940, 2020-2029. (Schwedisch). *Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh.* 43 (1942), 91.
- HAMILTON, J.: Cord round the neck. *Clin. J.* 76 (1947), 103-104.
- HAMMACHER, K.: Fetale Herzschlagfrequenz und intrauterine Hypoxie. *Arch. Gynäk.* 202 (1965), 353-356.
- HAMMERSCHLAG, S.: Lehrbuch der praktischen Geburtshilfe. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart 1933.
- HANNE, W. H.: Zerreißung eines Placentagefäßes unter der Geburt wegen relativer Verkürzung der Nabelschnur. *Zbl. Gynäk.* 63 (1939), 1344-1346.
- HARRAR, J. A. and BUCHMAN, M. I.: Unanticipated fetal risks in the perineal stage of Labor. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 61 (1951), 348-355.
- HARSTING, S.: Einige Untersuchungen über Nabelschnurumschlingungen des Halses und ihre ätiologische Bedeutung für Deflexionshaltungen. *Ugeskr. Laeg.* 88 (1926), 581-584. (Dänisch). *Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh.* 11 (1927), 332-333.
- HATCH, C. M. and SCHONECK, F. J.: Perinatal mortality caused by cord complications. *Pathology and management.* *N. Y. St. J. Med.* 65 (1965), 433-436.
- HECKER, C. v.: Statistisches aus der Gebäranstalt München. *Arch. Gynäk.* 20 (1882), 378-398.
- HEIM, K.: Die vorzeitige Lösung der normal sitzenden Plazenta. In SEITZ-AMREICH: "Biologie und Pathologie des Weibes",

2. Aufl., Bd. IX, 389-452. Berlin- Innsbruck-München-Wien 1953.
- HEIMANNSBERG, L.: Ein Fall von vorzeitiger Placentalösung infolge zu kurzer Nabelschnur. Inaug.-Diss. Frankfurt 1923.
- HEINISCH, H.-M.: Über die Nabelschnurnormallage in der Fruchthöhle und die Ätiologie des Nabelschnurvorfalles. Gynaecologia (Basel) 139 (1955), 370-377.
- HENNESSY, J. P.: Diskussion zu DIPPEL, A. L. Amer. J. Obstet. Gynec. 88 (1964), 1018-1019.
- HENNIG, C.: Ueber die durch umschlungene Nabelschnur bei einigen menschlichen Früchten angerichteten Verunstaltungen. Arch. Gynäk. 11 (1877), 383-390.
- HERBERZ, O.: Die Nabelschnur als Ursache von intrauteriner Asphyxie. Duodecim (Helsinki) 54 (1938), 246-253. (Finnisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 36 (1938), 466.
- HERMANN, A.: Ueber Verschlingung der Nabelschnüre bei Zwillingen. Arch. Gynäk. 40 (1891), 253-260.
- HERZFELD, A.: Zur vorzeitigen Ablösung der normal sitzenden Placenta. Arch. Gynäk. 82 (1907), 364-388.
- HILLAIRET: zit. nach STOECKEL.
- HIPPOKRATES: zit. nach NEUGEBAUER.
- HÖRDER, L.: Einige Fälle von Umschlingungen der Nabelschnur seltener Art. Arch. Gynäk. 11 (1877), 364-367.
- HÖRMANN, G.: Ein Beitrag zur funktionellen Morphologie der menschlichen Plazenta. Arch. Gynäk. 184 (1953), 109-123.
- HOHL, A. F.: Lehrbuch der Geburtshülfe. Leipzig 1855.
- HOLLENWEGER-MAYR, B. und WILL, I.: Physikalische Eigenschaften der Nabelschnur. Ein Beitrag zur Pathogenese der Nabelschnurumschlingung. Zbl. Gynäk. 75 (1953), 1681-1688.
- HOLZAPFEL, K.: Tod des Kindes durch einen wahren Nabelschnurknoten. Z. Geburtsh. Gynäk. 74 (1913), 186-188.
- HOLZBACH, E.: Über Nabelschnurumschlingung und deren vermeintliche Nachteile nach erfolgtem Austritte des Kopfes. Zbl. Gynäk. 31 (1907), 5-10.

- HON, E. H.: The electronic evaluation of the fetal heart rate. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 75 (1958), 1215-1230.
- HON, E. H.: A Maneuver for the Diagnosis of Umbilical Cord Complications. *Obstet. and Gynec.* 14 (1959), 154-167.
- HON, E. H.: Observations on "pathologic" fetal bradycardia. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 77 (1959), 1084-1099.
- HON, E. H.: The fetal heart rate patterns preceding death in utero. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 78 (1959), 47-56.
- HORWITZ, S. TH., FINN, W. F. and MASTROTA, V. F.: A study of umbilical cord encirclement. *Amer. J. Obstet. Gynec.* 89 (1964), 970-974.
- HRISTU, C. und BANCILU, S.: Geburtshindernis durch fünf Nabelschnurschlingen um den Hals. *Rev. Obstetr.* 8 (1928), 238-240. (Rumänisch). *Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh.* 16 (1929), 116.
- HUETER, C. C.: zit. nach NEUGEBAUER.
- HÜTER, K. A.: Über die Beziehungen zwischen intra- und post-partaler Hypoxie sowie zerebralen Spütschäden beim Kind. *Geburtsh. u. Frauenheilk.* 22 (1962), 846-858.
- HUSSEIN, H.: Die regelwidrige Geburt. In "Klinik der Frauenheilkunde und Geburtshilfe". Verlag Urban u. Schwarzenberg. München-Berlin 1964, Bd. 2, 1-92.
- HYRTL, J.: Die Blutgefäße der menschlichen Nachgeburt in normalen und abnormalen Verhältnissen. Wilhelm Braumüller Verlag. Wien 1870.
- JAMESON, A. G.: zit. nach NEUGEBAUER.
- JARAMILLO, H. G.: Presentaciones cefálicas deflejadas. *Rev. colomb. Obstet. Ginec.* 15 (1964), 523-531.
- JASCHKE, R. TH. v.: Die normale Geburt. In SEITZ-AMREICH: "Biologie und Pathologie des Weibes", 2. Aufl., Berlin-Innsbruck-München-Wien 1952. Bd. VII, 1. Teil, 569-716.
- JASCHKE, R. TH. v.: Lehrbuch der Geburtshilfe. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg 1950.
- JAVERI, C. T. and BARTON, B.: Congenital and acquired lesions of the umbilical cord and spontaneous abortion. *Amer. J.*

Obstet. Gynec. 63 (1952), 1065-1077.

JESS, F.: Zur Ätiologie der Deflexionslagen. Zbl. Gynäk. 47 (1923), 565-567.

KABOTH, G.: Einschnürung eines Armes durch Nabelschurumschlingung. Zbl. Gynäk. 45 (1921), 958-959.

KARBAUM, H.: Klinische Beiträge zur Frage des Mechanismus der Nachgeburtsperiode. Inaug.-Diss. Breslau 1897.

KEIRER, F. A.: Zur Ätiologie des Nabelschnurgeräusches. Arch. Gynäk. 12 (1877), 258-259.

KIRSCHMAJER, V.: Verknotung der Nabelschnur bei Zwillingen. Lijećn. Vjesn. 75 (1953), 338-340. (Kroatisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 53 (1954), 133.

KITTLER, E.: Ein Beitrag zum Entstehungsmechanismus des wahren Nabelschnurknotens. Zbl. Gynäk. 52 (1928), 1717-1722.

KLEINE, H. O.: Zur Frage der primären Gesichtslage. Arch. Gynäk. 145 (1931), 649-655.

KÖPP, G.: Beitrag zur Pathologie der Nabelschnur: Intrauterin erfolgter Einriß und Blutung aus einer Nabelschnurarterie. Arch. Gynäk. 164 (1937), 12-33.

KOGAN, M. Z.: Zur Frage der Geburtsleitung bei Nabelschurumschlingung. Akush. i Ginek. H. 6 (1953), 65-66. (Russisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 52 (1954), 349.

KOHOUTEK, M.: Threatening strangulation of umbilical cord in pregnancy. Sborn. věd. Praci lék. Fak. Hradci Králové 3 (1960), 199-206. (Tschechisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 74 (1961), 102-103.

KOLDE, W.: Beitrag zur geburtshilflichen Bedeutung einer zu kurzen Nabelschnur für Mutter und Kind. Zbl. Gynäk. 51 (1927), 1056-1058.

KOLLER, TH.: Lehrbuch der Geburtshilfe. Verlag S. Karger Basel 1948, Bd. II.

KOSTIĆ, P.: Drohende kindliche Asphyxie als Kaiserschnitt-Indikation. Arch. Gynäk. 198 (1963), 297-301.

KRONE, H. A.: Pathologische Fruchtentwicklung bei Placenta-

- anomalien. Arch. Gynäk. 198 (1963), 224-227.
- KÜNBACHER, F. v.: Über die durch zu kurze oder verkürzte Nabelschnur bedingte Indikation zum Kaiserschnitt und zu anderen geburtshilflichen Operationen. Geburtsh. u. Frauenheilk. 8 (1948), 372-376.
- KUNIL, W.: Fehler und Misserfolge in der Geburtshilfe und ihre Lehren. Ferdinand Enke Verlag. Stuttgart 1951.
- KUNISHIGE, K. and SHINOMARA, M.: A comparatively rare case. II. Coiling of the cord around the baby's neck as many as five times. J. Shimane med. Ass. 3 (1967), 446-447. (Japanisch). Ref. Excerpta med. (Amst.), Sect. X 19 (1966), 93.
- KUNZE, H.: Zur Pathologie der Nabelschnur. Zbl. Gynäk. 51 (1927), 1832-1838.
- KUNZE, W.: Über das Vorkommen und die Ätiologie der Nabelschnurumschlingungen, und deren Einfluß auf das Kind. Inaug.-Diss. Jena 1891.
- KURILECZ, M. and DOWNS, J. T.: Perinatal mortality. Amer. J. Obstet. Gynec. 96 (1966), 254-264.
- KYNAZEVA, G. I.: On the number of stillbirths and childrens mortality in loops of the umbilical cord. Akush. i Ginek. 34 (1958), 99-100. (Russisch).
- LEE, S. T. and HON, E. H.: Fetal hemodynamic response to umbilical cord compression. Obstet. and Gynec. 22 (1963), 553-562.
- LEHMANN, J. A.: zit. nach NEUGEBAUER.
- LEJUMEAU DE KERGADEDEC: zit. nach FASBENDER.
- LEMTIS, H.-G.: Ein Beitrag zur normalen Anatomie der menschlichen Placenta: Ergebnisse experimenteller Studien über die Architektonik des placentaren Gefäßapparates. Inaug.-Diss. Kiel 1952.
- LE PAGE: In toto ausgestoßenes Ei des 5. Schwangerschaftsmonats. Cbl. Gynäk. 27 (1903), 1119.
- LESSART: zit. nach STOECKEL.
- L'HERETIER: zit. nach NEUGEBAUER.

- NICHTENSTEIN: 8 Monate altes Kind, durch "Strangulation" intrauterin abgestorben. Zbl. Gynäk. 31 (1967), 1306-1307.
- LLOYD: zit. nach MEUGEBAUER.
- LORIOT: Etude statistique sur la longueur du cordon portant sur 1000 cas á la clinique obstétricale de Marseille. Bull. Soc. Obstét. Gynec. Paris 12 (1923), 256-257.
- LOSSOW, P.: Klinische und poliklinische Beobachtungen über die Umschlingung der Nabelschnur. Inaug.-Diss. Breslau 1924.
- LUCCHETTI, A.: Considerazioni clinico-statistiche sulla patologia del funicolo. Clin. ostet. ginec. 67 (1965), 1-92.
- LUCIANI, L. e MANDELLI, G.: Considerazioni su 346 casi di distoica del funicolo ombellicale. Riv. Ostet. Ginec. 47 (1965), 1230-1237.
- LURASCHI, C.: Feto quadrimestre con strozzamento di anse funicolari intorno ad un arto inferiore. Riv. Ostet. Ginec. prat. 39 (1957), 519-522.
- MAEURER, A.: Über die Häufigkeit der Nabelschnurumschlingungen, ihre Diagnose und Behandlung. Inaug.-Diss. Gießen 1904.
- MALPAS, P.: Length of the human umbilical cord at term. Brit. med. J. I (1964), 673-674.
- MARCHESE, E.: Sopra un caso "genu recurvatum congenitum" e giri di funicolo. Clin. ostet. ginec. 36 (1934), 629-636.
- MARGOLIS, A. J. and ORCUTT, R. E.: Pressures in human umbilical vessels in utero. Amer. J. Obstet. Gynec. 80 (1960), 573-576.
- MAROUDIS, G.: Erschwerung der Wendung auf den Fuß infolge Umschlingung des Halses des Kindes durch die Nabelschnur. Zbl. Gynäk. 42 (1925), 2351-2352.
- MARTIUS, G.: Schwangerenvorsorge und Geburtsleitung zum Schutz des kindlichen Lebens. Therapiewoche 14 (1964), 7-14.
- MARTIUS, G.: Klinische Folgerungen. Abschließendes Referat zum Podiumsgespräch über "Perinatale Hypoxie und Acidose" anl. d. 35. Tag. d. Dtsch. Gesellsch. f. Gynäk. in München. (14. Okt. 1964). Arch. Gynäk. 202 (1965), 391-401.

- MASSI, G. B.: Meccanismi patogenetici e significato clinico delle variazioni della frequenza cardiaca fetale durante il travaglio di parto. Riv. Ostet. Ginec. 19 (1964), 426-448.
- PIATUSOVSKY, A.: Nabelschnurzerreißung während der Geburt. Zbl. Gynäk. 50 (1926), 3044-3047.
- MAURICEAU: zit. nach NEUGEBAUER.
- MAYER, J.: Vorzeitige Lösung der Nachgeburt in der Schwangerschaft infolge zu kurzer Nabelschnur. Prager med. Wschr. 1900, Nr. 48 u. 49. Ref. Cbl. Gynäk. 25 (1901), 414.
- MAXWELL, G. A.: Fetal distress due to compression of the funis. Occult prolapse of the cord. Obstet. and Gynec. 12 (1958), 454-458.
- MC CAFFREY, L. E.: The umbilical cord encircling the neck and its relation to intrapartum complications. Amer. J. Obstet. Gynec. 13 (1927), 104-108.
- MERKEL, F.: Ein seltener Fall von Nabelschnureinschnürung. Cbl. Gynäk. 13 (1889), 289-290.
- MICHAELIS, G. A.: zit. nach NEUGEBAUER.
- MICHEL, C. F.: Zur Diagnose und Behandlung der intrauterinen Asphyxie. Dtsch. med. Wschr. 89 (1964), 181-184.
- MIKULICZ-RADECKI, F. v.: Geburtshilfe des praktischen Arztes. 6. Aufl. Leipzig 1956.
- MIKULICZ-RADECKI, F. v.: Die perinatale Kindersterblichkeit in einer Frauenklinik. Geburtsh. u. Frauenheilk. 19 (1959), 739-746.
- MILNE: zit. nach STOECKEL.
- MIRAGLIA, Z.: Giri di funicolo come causa di morte intrauterina del feto e conseguente interruzione della gravidanza. Atti Soc. Ostet. Ginec. 37 (1941), 111-115.
- MÖBIUS, W.: Über zwei seltene Nabelschnurkomplikationen. (Torsion u. Strangulation). Med. Bild 5 (1962), 137-139.
- MOND: Demonstration vor d. Geburtsh. Gesellsch. zu Hamburg. Sitzung v. 15. 1. 1901. Cbl. Gynäk. 25 (1901), 518.

- MOND: Eine Nabelschnur, die die enorme Länge von 148 cm darbot. Cbl. Gynäk. 27 (1903), 436.
- MORGAN, J.: Cord complications during pregnancy and labour. Brit. med. J. II (1948), 820-822.
- MÜLLER, B.: Intrauteriner Tod des Kindes durch abnorme Lage der Nabelschnur. Inaug.-Diss. Leipzig 1933.
- NADJMI, T.: Nabelschnurumschlingung und ihre Folgen. Inaug.-Diss. Freiburg 1933.
- NAEGELE: zit. nach STOECKEL.
- NAHM, E. W.: Kindliche Asphyxie als Folge der Zusammenziehung eines wahren Nabelschnurknotens. Inaug.-Diss. Gießen 1929.
- NEUGEBAUER, L. A.: Morphologie der menschlichen Nabelschnur. Verlag von Wilh. Gottl. Korn. Breslau 1858.
- NÖLDEKE, H.: Geburtskomplikationen bei Insertio velamentosa. Zbl. Gynäk. 58 (1934), 351-356.
- ONO, H. and OGATA, T.: A survived newborn with true knot of umbilical cord. Obstet. Gynaec. (Tokyo) 31 (1964), 233-234. (Japanisch). Ref. Excerpta med. (Amst.), Sect. X, 19 (1966), 100.
- ORLOVIUS, M.: Zur Lehre von der Geburt in Beckenendlage. Inaug.-Diss. Breslau 1912.
- PACI, G.: L'influenza dei giri di c.o. attorno al collo sul periodo dilatante e sull' andamento del parto. Atti Soc. Ostet. Ginec. 35 (1939), 360-363.
- PANDIT, B. J.: Observations on the umbilical cord. Indian Practit. 13 (1960), 937-954. Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 75 (1961), 85.
- PALLIN, G.: Fall von eineiigen Zwillingen mit gemeinsamem Amnion und zusammengeknoteten Nabelschnüren. Zbl. Gynäk. 31 (1907), 1579-1581.
- PALYUKH, A. F.: Rare case of sixfold twisting of the umbilical cord around the neck of the fetus. Akush. i Ginek. 34 (1958), 113. (Russisch).
- PARE, A.: zit. nach NEUGEBAUER.

- PARIMI, V. N.: Effect of loop of cord, around the neck of foetus, on labour and its outcome. J. Obstet. Gynaec. India 16 (1966), 49-52.
- PAUSE, G.: Über die Nabelschnurumschlingungen im Jahre 1897, Ätiologie, Folgen, Therapie. Inaug.-Diss. München 1899.
- PETERSON, W. F.: True knot of umbilical cord resulting in fetal death. Report of a case. J. Amer. med. Ass. 150 (1952), 1009-1010.
- PEU: zit. nach HEUGENBAUER.
- PHILIPP, E.: Fall von vorzeitiger Lösung der Nachgeburt durch eine relativ zu kurze Nabelschnur. Zbl. Gynäk. 50 (1926), 2211.
- PHILIPP, E.: Die Anoxie des Neugeborenen. Dtsch. med. Wschr. 81 (1956), 1530-1535.
- PIGEAUD, H.: Contribution à l'étude du cordon ombilical chez le foetus. Lyon méd. 139 (1927), 623-631.
- POTTER, E. L.: The trend of changes in causes of perinatal mortality. J. Amer. med. Ass. 156 (1954), 1471-1474.
- PRAGER, L.: Vorzeitige Lösung der richtig sitzenden Placenta (retroplacentares Hämatom). Zbl. Gynäk. 50 (1926), 1908-1919.
- PSCHYREMBEL, W.: Praktische Geburtshilfe. 10. Aufl., Verlag De Gruyter & Co., Berlin 1964.
- PUIG Y ROIG, P.: Contingencias funiculares feticidas. Sem. méd. (B. Aires) 68 (1961), 1615-1625.
- PUPPEL, E.: Der vorzeitige Blasensprung. Stuttgart 1947.
- QUARANTOTTO, A.: Emorragia di sangue fetale diagnostica come distacco di placenta. Clin. ostet. ginec. 36 (1934), 718-723.
- QUIGLEY, J. K.: Monoamniotic twin pregnancy. Amer. J. Obstet. Gynec. 29 (1935), 354-362.
- RAAFLAUB, W.: Zur Kausalität der Nabelschnurkomplikationen. Gynaecologia (Basel) 148 (1959), 145-148.
- RACHEL, G.: Fünf Fälle von Dystokie wegen Umschlingung der

- Nabelschnur. Amer. J. Obstet. Gynec. 1884, 918. Ref. Cbl. Gynäk. 9 (1885), 78-79.
- RANDALL, C. L.: Placenta and cord, vulnerable fetal support. (Symposium). Sth. med. J. (Bgham, Ala.) 53 (1960), 484-491.
- REISS, H. E.: Foetal asphyxia associated with umbilical cord around the neck. Brit. med. J. Nr. 5084 (1958), 1394-1395.
- RHEEN, K. and KINNUNEN, O.: Ante-partum rupture of the umbilical cord. Case report. Acta obstet. gynec. scand. 41 (1962), 86-89.
- ROSEN, R. H.: The short umbilical cord. Amer. J. Obstet. Gynec. 66 (1953), 1253-1259.
- ROSENFELD, D.: Die Nabelschnur als ätiologisches Moment für irregulären Geburtsmechanismus. Ginek. i Akush. Bd. 7 (1928), 126-138. (Russisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 15 (1929), 175.
- ROUVIER, J. M.: Mort du foetus au cours de la grossesse par noeud d'un cordon ombilical de longueur exagérée. Bull. Soc. Obstét. Gynéc. Paris 14 (1925), 450-451.
- ROUVIER, J. M.: Vierfache Nabelschnurumschlingung; Gefährdung des Kindes bei der Geburt; Forceps; lebendes Kind. Bull. Soc. Obstét. Gynéc. Paris 1924. (Französisch). Ref. Zbl. Gynäk. 50 (1926), 3500.
- ROUVIER, J. M.: Absolute Kürze der Nabelschnur; normale Entbindung; lebendes Kind. Bull. Soc. Obstét. Gynéc. Paris. 1924. (Französisch). Ref. Zbl. Gynäk. 50 (1926), 3501.
- ROVETTO, D.: Interessante groviglio funicolare in un raro caso di gemelli monocoriali-monoamniotici. Riv. Ostet. Ginec. 9 (1954), 556-564.
- RUNGE, H.: Über die Funktion der Nabelschnur und des Amnions. Zbl. Gynäk. 51 (1927), 46-49.
- SAENGER, H.: Über Kompression der Nabelschnur durch die kindliche Hand. Zbl. Gynäk. 51 (1927), 1578-1579.
- SÄNGER, M.: Zur Frage der Nabelschnurstrangulation unter der Geburt. Arch. Gynäk. 14 (1879), 90-101.

- SAILER, J.: Zur Diagnostik der Nabelschnurumschlingung. Zbl. Gynäk. 49 (1925), 1264-1266.
- SALING, E.: Früherkennung kindlicher Gefahrenzustände in der Spätschwangerschaft und unter der Geburt. Referat vor d. Niederrh.-westfäl. Gesellsch. f. Gynäk. u. Geburtsh. am 7. 12. 1963 in Düsseldorf. Zbl. Gynäk. 87 (1965), 374-375.
- SALING, E.: Neue Gesichtspunkte über den Ablauf fetaler Hypoxien. Vortrag vor d. Gesellsch. f. Geburtsh. u. Gynäk. in Berlin. Sitzung vom 19. 3. 1965.
- SARCHI, H.: Über abnorme Kürze und Länge, Umschlingungen, Knoten, Torsionen und Insertion der Nabelschnur. Inaug.-Diss. München 1913.
- SCANZONI, F. W.: zit. nach NEUGEBAUER.
- SCHÄFER, G.: Die Nabelschnurumschlingung unter Berücksichtigung der intrauterinen Schädigungen des Foeten. Inaug.-Diss. Berlin 1962.
- SCHÄFER, G. und MIKULICZ-RADECKI, F. v.: Über die Geföhrdung des intrauterinen Wohlergehens des Kindes durch Nabelschnurumschlingung nebst Bemerkungen zu deren Entstehung. Münch. med. Wschr. 103 (1961), 2261-2265.
- SCHATZ, F.: Ueber die schon in der Schwangerschaft und in der ersten Hölfte der Geburt zu stellende Diagnose der Umschlingung der Nabelschnur. Arch. Gynäk. 25 (1885), 158-160.
- SCHAUTA, F.: Zur Lehre von der Torsion der Nabelschnur. Arch. Gynäk. 17 (1881), 19-23.
- SCHLESSESCHESKY, I.: Zu den Ursachen der spontanen Nabelschnurrupturen. Arch. Gynäk. 129 (1927), 620-631.
- SCHLÖREN, E.: Nabelschnurumschlingung bei monochorionischen Zwillingen. Gynaecologia (Basel) 134 (1952), 347-349.
- SCHMIDT, TH.: Über einen Fall von Nabelschnurumschlingung bei Gesichtslage. Prag. Z. Heilk. Bd. X, Heft 3. Ref. Cbl. Gynäk. 13 (1889), 651-652.
- SCHMIDT-ELLENBORFF, H.-R.: Anatomie, Physiologie und Patho-

logie der Decidua, Eihäute und Nabelschnur einschließlich des vorzeitigen Blasensprungs. In SEITZ-AMREICH: "Biologie und Pathologie des Weibes" 2. Aufl., Berlin-Innsbruck-München-Wien 1952, Bd. VII, 1. Teil, 239-328.

SCHNEIDER: zit. nach STOECKEL.

SCHNEIDER, P.: Intrauteriner Fruchttod durch Nabelschnurstrangulation. Zbl. Gynäk. 55 (1931), 2491-2495.

SCHULTZE, B. S.: Zur Kenntnis von der Einwirkung des Geburtsactes auf die Frucht, namentlich in Beziehung auf Entstehung von Asphyxie und Apnoe des Neugeborenen. Virchows Arch. path. Anat. 37 (1866), 145-163.

SCHULTZE, B. S.: Soll man gleich nach geborenem Kopfe danach tasten, ob die Nabelschnur umschlungen ist? Cbl. Gynäk. 38 (1903), 1129-1132.

SCHULTZE, B. S.: Tod des Kindes während der Geburt. In v. WINCKEL's "Handbuch der Geburtshülfe", Wiesbaden 1905, zweiter Band, III. Teil, 1683-1718.

SCHULTZE, K. W.: Ursachen der tödlichen intrauterinen Asphyxie. Arch. Gynäk. 202 (1965), 351-353.

SCHWARZ, W.: Studie über den Bau, die Funktion und das Verhalten der Nabelschnur, insbesondere der Whartonschen Sulze. Experimentelle Untersuchungen. I. Mitt. Z. Geburtsh. Gynäk. 144 (1955), 1-33.

SEDLACZEK, C.: Seltener Fall von Verschlingung und Umschlingung der Nabelschnüre bei Zwillingen im gemeinsamen Wassersack. Arch. Gynäk. 26 (1885), 309-314.

SEELIGHANN: Demonstration vor d. Geburtsh. Gesellsch. zu Hamburg. Sitzung v. 31. 3. 1896. Cbl. Gynäk. 23 (1899), 155.

SEITZ, L.: Die fötalen Herztöne während der Geburt. Habil.-Schrift München 1903.

SEITZ, L.: Intrakranielle Blutungen bei Neugeborenen. Zbl. Gynäk. 36 (1912), 1-3.

SELLHEIM, H.: Erklärung der Drehung, Umschlingung und Verknotung der Nabelschnur. Zbl. Gynäk. 46 (1922), 1746-1756.

- SELLHEIM, H.: Erklärung der Achsendrehung innerer Organe, sowie der Drehung, Umschlingung und Verknötung der Nabelschnur. Münch. med. Wschr. 34 (1922), 1237-1239.
- SELLHEIM, H.: Die Mechanik der Achsendrehung innerer Organe, sowie der Drehung, Umschlingung und Verknötung der Nabelschnur. Arch. Gynäk. 118 (1923), 296-333.
- SELLHEIM, H.: Hochgradige Verdrehung, Verschlingung und Verknötung zweier Nabelschnüre in gemeinsamer Eihülle zum Beweis für das Zustandekommen der Nabelschnurdrehung durch übertragene und eigene Bewegungen des Kindes. Arch. Gynäk. 125 (1925), 667.
- SERCK-HAUSSEN: Lufthaltige Lungen bei einem Kinde, an Nabelschnurumschlingung erdrosselt. Med. Rev. (Bergen) 35 (1918), 288. Ref. Zbl. Gynäk. 44 (1920), 1494-1495.
- SHUI, K. P. and EASTMAN, N. J.: Coiling of the umbilical cord around the foetal neck. J. Obstet. Gynaec. Brit. Emp. 64 (1957), 227-228.
- SIEBOLD, E. K. J. v.: zit. nach NEUGEBAUER.
- SINNATHURAY, T. A.: The nuchal cord incidence and significance. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth. 73 (1966), 226-231.
- SIRON: Kürze der Nabelschnur, vorzeitige Placentarlösung, todes Kind. Cbl. Gynäk. 20 (1896), 895.
- SMOLIBOCKI, J.: Klinische Beobachtungen über Dislocation der Nabelschnur. Inaug.-Diss. Breslau 1898.
- SOLI, T.: Über die Ursachen und Wirkungen der Nabelschnurumschlingungen am Halse des Fötus. Ann. Ostet. Ginec. 1906. (Italienisch). Ref. Zbl. Gynäk. 32 (1908), 28-29.
- SONNTAG, P.: Ein Fall von Verschlingung und Knotenbildung der Nabelschnüre bei Zwillingen im gemeinsamen Amnion. Inaug.-Diss. Leipzig 1905.
- SPÄTH, J.: zit. nach NEUGEBAUER.
- SPELLACY, W. N., GRAVEM, H. and FISCH, R. O.: The umbilical cord complications of true knots, nuchal coils, and cords around the body. Report from the collaborative study of

- cerebral pulsy. Amer. J. Obstet. Gynec. 94 (1966), 1136-1142.
- SPIEGELBERG, O.: Lehrbuch der Geburtshülfe. Lahr 1882.
- STEIN, G. W.: zit. nach NEUGEBAUER.
- STEINER, H.: Pathologische Torsion (Torsio nimia) und blasenförmig angeordnetes Ödem der Nabelschnur eines ektopischen Fötus. Zbl. Gynäk. 51 (1927), 209-217.
- STEINITZ, G.: Deflexionslagen durch Nabelschnurumschlingung. Z. Geburtsh. Gynäk. 107 (1934), 255-266.
- STOECKEL, W.: Geburtsstörungen infolge von Anomalien der Eihäute und der Nabelschnur. In v. WINCKEL's "Handbuch der Geburtshülfe", Wiesbaden 1905, 2. Bd., III. Teil, 1453-1555.
- STOECKEL, W.: Lehrbuch der Geburtshilfe. VEB Gustav-Fischer-Verlag. Jena 1956.
- STRASSMANN, P.: Demonstration eines Falles von fünfmaliger Nabelschnurumschlingung. Z. Geburtsh. Gynäk. 45 (1901), 573-574.
- STUPPY, C.: Möglichkeiten, Wert und Grenzen der medikamentösen Behandlung der intrauterinen Asphyxie. Geburtsh. u. Frauenheilk. 2 (1940), 528-543.
- SYM, A.: Verletzung des kindlichen Nackens durch den Druck der umschlungenen Nabelschnur. Edinb. med. J. 1839. (Englisch). Ref. Cbl. Gynäk. 15 (1891), 102.
- SZÉCSI, K.: Beiträge zur spontanen Zerreißung der zu kurzen Nabelschnur. Zbl. Gynäk. 77 (1955), 1024-1028.
- TACCANI, G.: Il cordone ombellicale causa di distoica. Arte ostet. 45 (1931), 161-172.
- TAGUCHI, K.: Statistik der Nabelschnurumschlingung. Mitt. jap. Ges. Gynäk. 28 (1933), H. 4. (Japanisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 24 (1933), 733. (Autoreferat).
- TAGUCHI, K.: Diagnose der Nabelschnurumschlingung. Mitt. jap. Ges. Gynäk. 28 (1933), 23. (Japanisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 24 (1933), 809. (Autoreferat).
- TAGUCHI, K.: Einteilung der Nabelschnurumschlingung. Mitt.

- jap. Ges. Gynäk. 28 (1933), H. 4. (Japanisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 24 (1933), 733-734. (Autoreferat).
- TAKKENBERG, D. W.: Intra-uteriner Tod der Frucht durch Umschlingung der Nabelschnur. Ned. T. Verlosk. I (1908). (Holländisch). Ref. Zbl. Gynäk. 33 (1909), 1629.
- TEICHNER, I.: Über Nabelschnurumschlingungen. Inaug.-Diss. Breslau 1918.
- TERSTESSE: zit. nach NEUGEBAUER.
- THOMA, R.: Ueber die Entstehung der falschen Knoten der Nabelschnur nebst Bemerkungen über die Bulbi und Varizen der Nabelgefäße. Arch. Gynäk. 61 (1900), 36-51.
- THOMAS, J.: Die abdominale Schnittentbindung beim hohen Gradstand aus fetaler Indikation. Arch. Gynäk. 198 (1963), 304-308.
- THOMAS, J.: Die Entwicklung von Fetus und Placenta bei Nabelgefäßanomalien. Arch. Gynäk. 198 (1963), 216-223.
- TRETTENERO, M.: Un caso di morte intrauterina del feto per nodo vero del funicolo. Riv. ital. Ginec. 7 (1928), 133-140.
- TRIVELLI ROCCHI, O.: Caida del funiculo del feto "in utero". Obstet. Ginec. lat.-amer. 15 (1957), 187-197.
- TUMA, J. V.: Einfluß der Anomalien der Nabelschnur auf die Geburt und auf die Frucht. Cas. Léč. čes. 44 (1914). (Tschechisch). Ref. Zbl. Gynäk. 20 (1915), 350-351.
- VEIT, G.: Beiträge zur geburtshülflichen Statistik. Mschr. f. Geburtsk. u. Frauenkrankh. 6 (1855), 101-132.
- VEIT, G.: Über die Frequenz der Nabelschnurumschlingung und den Einfluß derselben auf den Ausgang der Geburt für das Kind. Mschr. f. Geburtsk. u. Frauenkrankh. 19 (1862), 290-303.
- VENZKOVSKIJ, M.: Über ein diagnostisches Symptom der Nabelschnurumschlingung. Ginek. Nr. 5 (1933), 46-50. (Russisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 26 (1934), 480-481.
- VERMELIN, H.: Strangulation foetale au 3 e mois de la gestation; hémorragie sécondaire consécutive a un curage. Bull.

- Soc. Obstét. Gynéc. Paris 17 (1928), 528.
- WACHENFELDT, S. v.: Über das gleichzeitige Vorkommen von Nabelschnurumschlingung und wahrem Knoten. Zbl. Gynäk. 58 (1934), 438-442.
- WALKER, J.: Foetal anoxia. J. Obstet. Gynaec. Brit. Emp. 61 (1954), 162-180.
- WALKER, C. W. and PYE, B. G.: The length of the human umbilical cord. Brit. med. J. I (1960), 546-548.
- WATKINSON: zit. nach NEUGEBAUER.
- WEBER, J.: Constriction of the umbilical cord as a cause of foetal death. Acta obstet. gynec. scand. 42 (1963), 259-268.
- WEIDEMANN, F.: Bemerkungen über die Umschlingungen des Nabelstranges um die Frucht. Inaug.-Diss. Marburg 1856.
- WEINBRENNER: Muskelatrophie und ischämische Kontrakturen infolge Nabelschnurumschlingung. Zbl. Gynäk. 27 (1910), 913-914.
- WIGAND, J. H.: zit. nach NEUGEBAUER.
- WINCKEL, F. v.: Lehrbuch der Geburtshilfe. Leipzig 1893.
- WISCHER, O.: Nabelschnurumschlingungen und Besonderheiten. Inaug.-Diss. Kiel 1923.
- WOOD, C. and PINKERTON, J. H. M.: Foetal distress. J. Obstet. Gynaec. Brit. Cwlth. 68 (1961), 427-437.
- WRISBERG, H. A.: zit. nach NEUGEBAUER.
- WULF, H.: Störungen der intrauterinen Atmung. Arch. Gynäk. 198 (1963), 40-46.
- WULF, H. und MANZKE, H.: Zur Prognose der Asphyxia neonatorum. Z. Geburtsh. Gynäk. 164 (1965), 300-312.
- WYGODZKI, J.: Eine siebenmalige Nabelschnurumschlingung um den Hals des Kindes als Geburtshindernis. Cbl. Gynäk. 19 (1895), 1278-1279.
- YAMADA, M.: Statistische Beobachtung über die Nabelschurumschlingung. Mitt. jap. Ges. Gynäk. 30 (1935), Nr. 8/13. (Japanisch). Ref. Ber. ges. Gynäk. Geburtsh. 32 (1936), 352.
- ZACHARIAS, M.: Über Nabelschnurumschlingungen und Nabelschnurvorfälle. Inaug.-Diss. Königsberg 1890.

- ZANGEMEISTER, M.: Lehrbuch der Geburtshilfe. Leipzig 1927.
- ZEHM, A.: The umbilical cord relatively shortened by coiling about the neck of the fetus. Amer. J. Obstet. Gynec. 25 (1933), 923-924.
- ZIMMERMANN, K.: Intrauteriner Fruchttod infolge Nabelschnurkompression durch Amnionstrang. Zbl. Gynäk. 86 (1964), 902-904.
- ZOCCHI, S.: Di un caso non comune di circolari del cordone ombellicale intorno agli inferiori del feto. Clin. ostet. ginec. 34 (1932), 157-163.

Für die Überlassung des Themas und die freundliche Unterstützung sowie die zahlreichen wertvollen Anregungen spreche ich Herrn Professor Dr. med. Georg H ö r m a n n meinen ergebensten Dank aus.

Herrn Priv.- Doz. Dr. med. H. L e m t i s danke ich sehr herzlich für die Anleitung und Betreuung bei der Durchführung meiner Untersuchungen.

### Lebenslauf

Am 9. Januar 1942 wurde ich, Detlef Hermann Richard Rosseck, als Sohn des Staatsanwaltes Dr. Harald Rosseck und seiner Ehefrau Luise, geb. Buchwald, in Wreschen (Prov. Posen) geboren. Mein Vater fiel 1945 in den letzten Kriegstagen an der Westfront. Ab 1947 besuchte ich die Grundschule in Buskow (Kreis Neuruppin), wo ich bei meinen Großeltern mütterlicherseits lebte, und ab 1951 die Zentralschule in Wustrau (Kreis Neuruppin). Im Jahre 1955 siedelte ich nach Neuruppin über und besuchte dort die Fontane-Oberschule, an welcher ich im Juni 1959 die Reifeprüfung bestand. Im September 1959 begann ich an der Humboldt-Universität zu Berlin mit dem Studium der Finanzökonomie, gab dieses Studium jedoch nach zwei Semestern wieder auf und bewarb mich an der Medizinischen Fakultät der Freien Universität Berlin. Nachdem ich im September 1960 an der Johannes-Kepler-Schule in Berlin-Neukölln die Anerkennungsprüfung für Ostabiturienten bestanden hatte, begann ich im Wintersemester 1960/61 mit dem Studium der Medizin an der Freien Universität Berlin. Hier bestand ich im Oktober 1963 die ärztliche Vorprüfung und im März 1967 die ärztliche Prüfung.



